RL78 ファミリ

RL78 マイクロコントローラ (RL78 プロトコル D) シリアルプログラミング編

要旨

本アプリケーションノートは、RL78 マイクロコントローラに内蔵されるブートファームウェアの仕様を記載したものです。本文書に記載されていない用法に関しては、一切の動作を保証しません。

対象デバイス

RL78 ファミリ

※RL78 プロトコル D に対応した対象デバイスは下記サイトを参照してください。

https://ja-support.renesas.com/knowledgeBase/17797357

目次

1. 用語の定義 5
1.1 ブートファームウェア 5
1.2 フラッシュ・メモリ 5
1.3 デバイス/マイクロコントローラ 5
1.4 プログラマ/ホスト 5
1.5 フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード 5
1.6 フラッシュ・オプション 5

2. システムアーキテクチャ 6
2.1 ブロック図 6

3. 通信方式 7
3.1 単線 UART 通信 7
3.2 専用 UART 通信 8

4. 基本手順 9
4.1 初期化フェーズ 10
4.1.1 処理手順 10
4.2 通信確立フェーズ 10
4.2.1 処理手順 10
4.2.2 通信確立のタイミングチャート 11
4.3 認証フェーズ 14
4.3.1 処理手順 14
4.4 コマンド受付フェーズ 15
4.4.1 処理手順 15
4.5 コマンド・パケット受信 15
4.5.1 処理手順 15

5. パケットフォーマット 16
5.1 コマンド・パケット 16
5.2 データ・パケット 16
5.3 CMD :コマンド・コード 17
5.4 STS :ステータス・コード 18
5.5 注意事項 18

6. コマンド 19
6.1 Reset コマンド 19
6.1.1 シーケンス図 19
6.1.2 送信パケットリスト 20
6.1.3 処理手順 20
6.1.4 マイクロコントローラからのステータス情報 21
6.2 Verify コマンド 22
6.2.1 シーケンス図 23
6.2.2 送信パケットリスト 24
6.2.3 処理手順 26

6.2.4 マイクロコントローラからのステータス情報 27
6.2.5 注意事項 27
6.3 Block Erase コマンド 28
6.3.1 シーケンス図 28
6.3.2 送信パケットリスト 29
6.3.3 処理手順 29
6.3.4 マイクロコントローラからのステータス情報 31
6.4 Block Blank Check コマンド 32
6.4.1 シーケンス図 32
6.4.2 送信パケットリスト 33
6.4.3 処理手順 34
6.4.4 マイクロコントローラからのステータス情報 34
6.5 Programming コマンド 35
6.5.1 シーケンス図 35
6.5.2 送信パケットリスト 37
6.5.3 処理手順 40
6.5.4 マイクロコントローラからのステータス情報 42
6.5.5 注意事項 42
6.6 Secure Programming コマンド 43
6.6.1 シーケンス図 43
6.6.2 送信パケットリスト 45
6.6.3 処理手順 48
6.6.4 マイクロコントローラからのステータス情報 50
6.6.5 タイミングチャート 51
6.6.6 注意事項 51
6.7 Baud Rate Set コマンド 52
6.7.1 シーケンス図 52
6.7.2 送信パケットリスト 53
6.7.3 処理手順 54
6.7.4 マイクロコントローラからのステータス情報 55
6.7.5 タイミングチャート 55
6.7.6 パラメーター覧 56
6.8 Security ID Authentication コマンド 57
6.8.1 シーケンス図 57
6.8.2 送信パケットリスト 58
6.8.3 処理手順 59
6.8.4 マイクロコントローラからのステータス情報 59
6.8.5 タイミングチャート 60
6.9 Security Set コマンド 61
6.9.1 シーケンス図 61
6.9.2 送信パケットリスト 62
6.9.3 処理手順 64
6.9.4 マイクロコントローラからのステータス情報 65
6.9.5 注意事項 66
6.10 Security Get コマンド 67
6.10.1 シーケンス図 67
6.10.2 送信パケットリスト 67

6.10.3 処理手順 69
6.10.4 マイクロコントローラからのステータス情報 69
6.11 Security Release コマンド 70
6.11.1 シーケンス図 70
6.11.2 送信パケットリスト 71
6.11.3 処理手順 72
6.11.4 マイクロコントローラからのステータス情報 73
6.11.5 注意事項 73
6.12 Checksum コマンド 74
6.12.1 シーケンス図 74
6.12.2 送信パケットリスト 75
6.12.3 処理手順 76
6.12.4 マイクロコントローラからのステータス情報 76
6.13 Silicon Signature コマンド 77
6.13.1 シーケンス図 77
6.13.2 送信パケットリスト 77
6.13.3 処理手順 79
6.13.4 マイクロコントローラからのステータス情報 79

7. フローチャート 80
7.1 初期通信 80
7.2 シグネチャ取得 81
7.3 コード・フラッシュ/データ・フラッシュ書き換え 82
7.4 セキュリティフラグ &FSW 書き換え 83
7.5 セキュリティ情報リリース 84
7.6 コマンドキャンセル 85
7.7 タイムアウト 86

改訂記録 87

1. 用語の定義

このアプリケーションノートで使用されている用語の定義を以下に示します。

1. ブートファームウェア
2. フラッシュ・メモリ
3. デバイス/マイクロコントローラ
4. プログラマ/ホスト
5. フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード
6. フラッシュ・オプション

1.1 ブートファームウェア

予めデバイスに組み込まれ、フラッシュ・メモリ書き換え制御を行うプログラムを 「ブートファームウェア」と呼称します。

1.2 フラッシュ・メモリ

フラッシュ・メモリには、プログラム実行可能な“ コード・フラッシュ” とデータ格納領域の“ データ・フラッシュ” があります。

1.3 デバイス/マイクロコントローラ

RL78 マイクロコントローラを、本書内では「デバイス (Device) 」或いは「マイクロコントローラ (Microcontroller) 」と呼称します。

1.4 プログラマ/ホスト

フラッシュ・メモリ・プログラマ等の、デバイス内蔵フラッシュ・メモリを書き換える為のツールを「プログラマ」または「ホスト」と呼称します。

1.5 フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード

プログラマとデバイスが接続された状態で、ブートファームウェアが起動した状態を「フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード」と呼称します。

詳細は 4.2 通信確立フェーズ を参照してください。

1.6 フラッシュ・オプション

セキュリティフラグ、フラッシュ・シールド・ウインドウの総称を「フラッシュ・オプション」と呼称します。

2. システムアーキテクチャ

RL78 マイクロコントローラは、フラッシュ・メモリ書き換え制御を行うブートファームウェアを内蔵しています。シリアル通信により、プログラマと RL78 マイクロコントローラ間でコマンドを送受信し、内蔵フラッシュ・メモリの書き換えを行います。

フラッシュ・メモリ・プログラミング・モードでは、通信インタフェースを用いてプログラマから送信される制御コマンドを受信します。受信したコマンドに応じてフラッシュ・メモリの書き換えを行なった後、書き換え結果をプログラマへ送信します。

2.1 ブロック図

RL78 マイクロコントローラに搭載されるブートファームウェアのブロック図を、図 2-1 に示します。

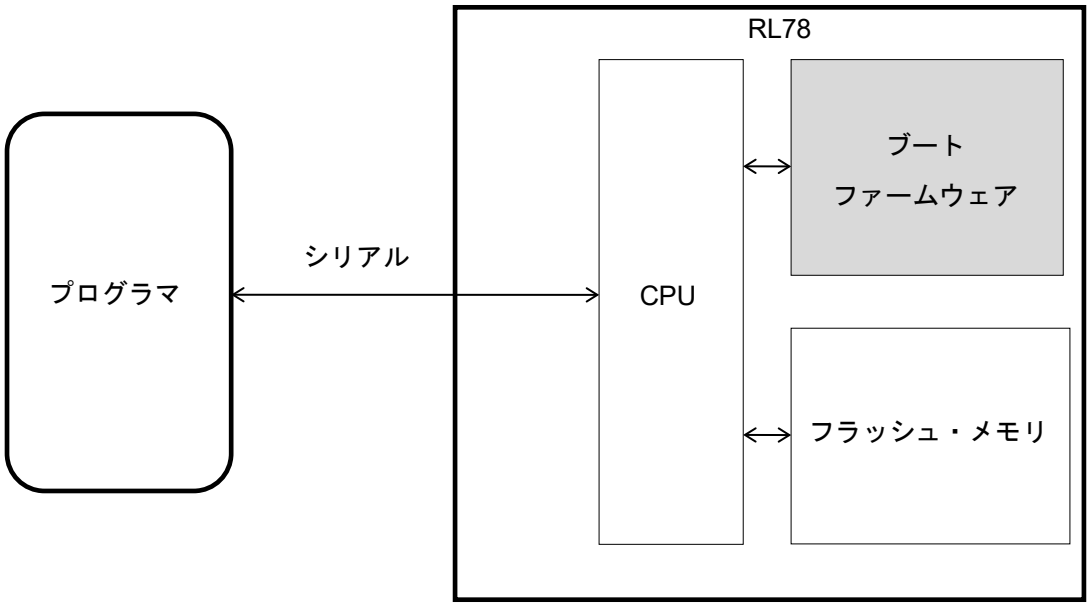


図 2-1　Block diagram

3. 通信方式

ブートファームウェアには次の通信方式が用意されています。

1. 単線 UART 通信
2. 専用 UART 通信

3.1 単線 UART 通信

ブートファームウェアは送信/受信を 1 線で行う単線 UART 通信に対応します。

図 3-1 に単線 UART 通信のブロック図を示します。

表 3-1 に通信仕様を示します。

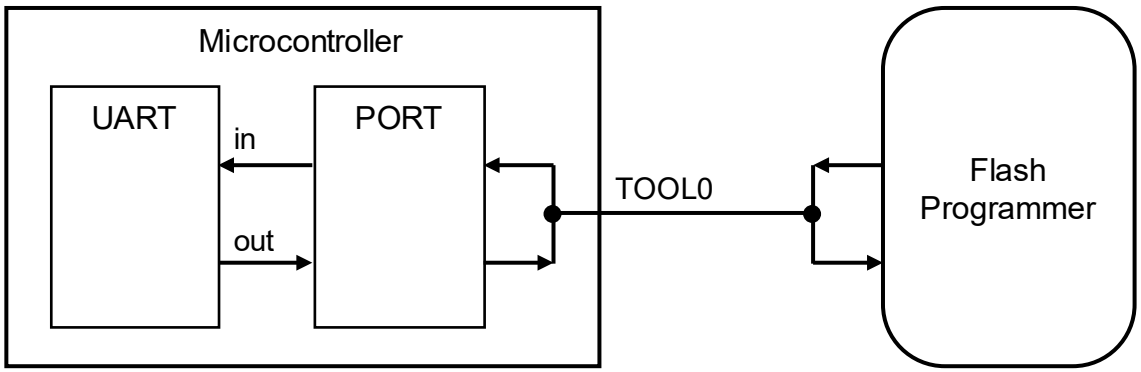


図 3-1　単線 UART 通信

表 3-1　通信仕様

使用ポート	TOOL0	
通信速度	115,200bps 250,000bps 500,000bps 1,000,000bps	初期速度
データ長	8bit	LSB 先頭転送
パリティビット	なし	
ストップビット	2bit 1bit	ブートファームウェアへの送信時 ブートファームウェアからの送信時

3.2　専用 UART 通信

ブートファームウェアは、送信/受信を 2 線で行う専用 UART 通信に対応します。

図 3-2 に専用 UART 通信のブロック図を示します。

表 3-2 に通信仕様を示します。

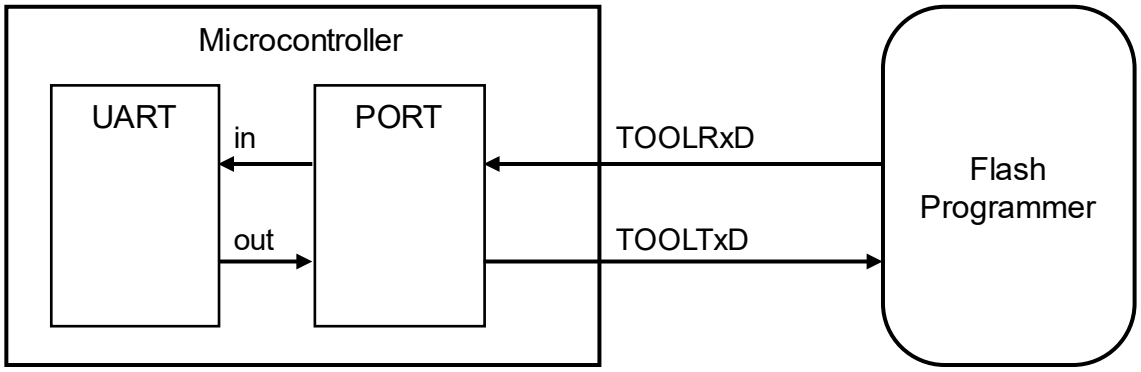


図 3-2　専用 UART 通信

表 3-2　通信仕様

使用ポート	TOOLRxD (受信) TOOLTxD (送信)
通信速度	単線 UART 通信と同一
データ長	単線 UART 通信と同一
パリティビット	単線 UART 通信と同一
ストップビット	単線 UART 通信と同一

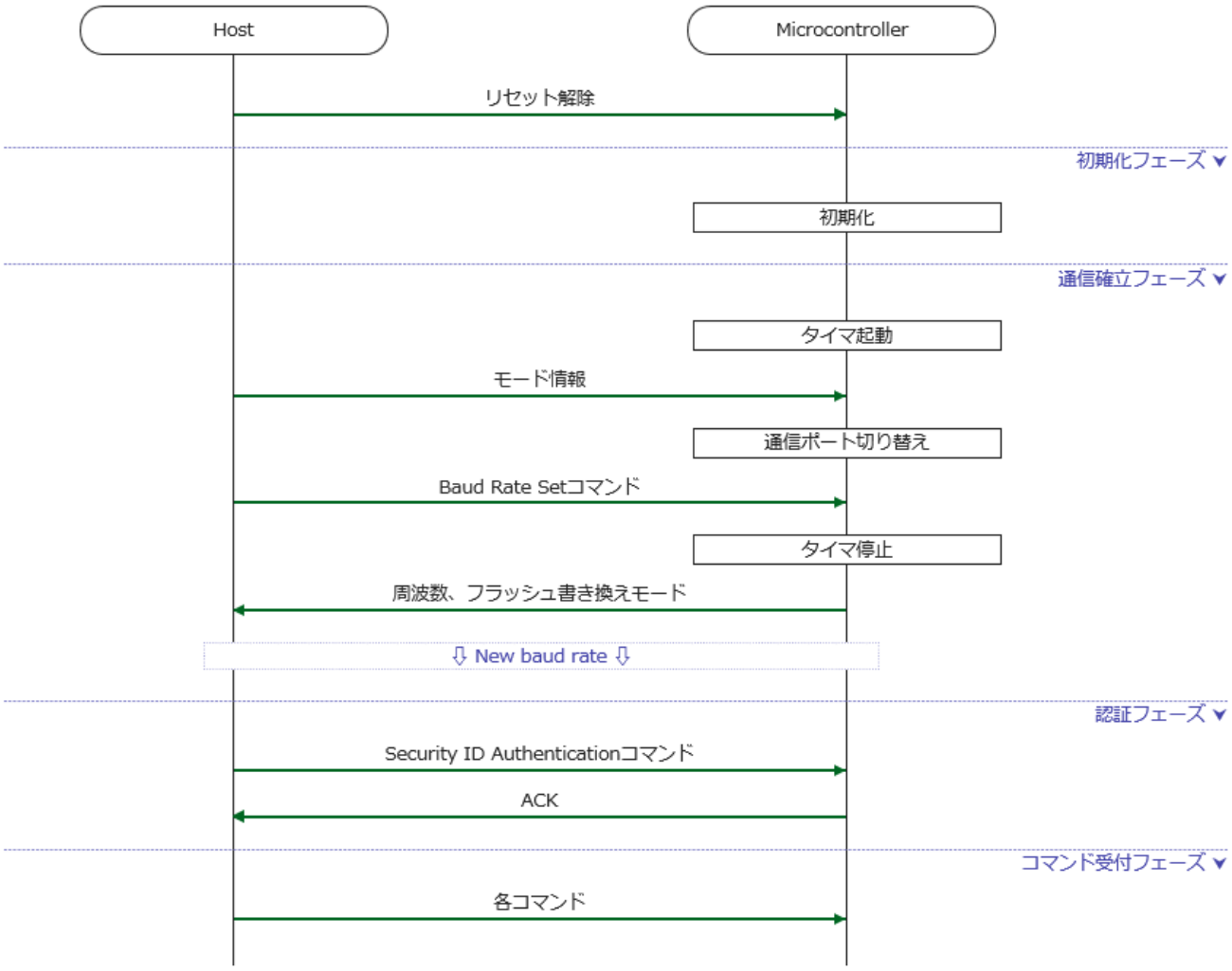
※　通信中に通信ケーブルを抜いた場合、以降の動作は保証しません。

4. 基本手順

リセット解除後にブートファームウェアは次の順序で実行されます。このシーケンスは反転できません。

1. 初期化フェーズ
2. 通信確立フェーズ
3. 認証フェーズ
4. コマンド受付フェーズ
5. コマンド・パケット受信

図 4-1 にシーケンス図を示します。



※Baud Rate SetコマンドとSecurity ID Authenticationコマンドは最初の1回のみ実行可能です。

図 4-1　シーケンス図

4.1　初期化フェーズ

デバイスの各周辺機能の初期化を行うフェーズです。初期化処理を行った後『通信確立フェーズ』へ遷移します。

4.1.1　処理手順

リセット解除されると、デバイスの各周辺機能の初期化を行います。

- 初期化が正常終了すると「通信確立フェーズ」へ遷移します。

4.2　通信確立フェーズ

各通信モードに応じた通信端子設定、ボーレート設定を行います。

通信モード情報 (1byte) を受信後、Baud Rate Set コマンドのみ受け付けます。

Baud Rate Set コマンドが正常終了した場合、

- フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード、かつ ID 認証有効の場合「認証フェーズ」に
- フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード、かつ ID 認証無効の場合「コマンド受付フェーズ」に

  それぞれ遷移します。

  ※　Baud Rate Set コマンド受信まで 115.2Kbps で通信を行います。

4.2.1　処理手順

タイマ起動と通信モード情報の受信準備を行います。

- TOOL0 が Hi になるのを待ってからタイマ起動し、その後受信準備を行います。

受信準備を行った後、通信モード情報 (1byte) を受信し、モード解析を行います。

- 受信した通信モードが「3Ah」の場合、「単線 UART フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード」で動作します (通信端子は切り替わりません) 。
- 受信した通信モードが「00h」の場合、「専用 UART フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード」で動作します (通信端子が TOOLTxD/TOOLRxD に切り替わります) 。
- 受信した通信モード情報が「3Ah」または「00h」の場合、かつ FLPEN (000C3.b5) =0 の場合、無限ループとなります。
- 受信した通信モード情報が上記以外の場合『無限ループ』に遷移します (その後、タイマ割り込みによる内部リセットが発生します) 。

モード解析が正常に終了すると、コマンド・パケットを受信し、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、Baud Rate Set コマンドを実行します。

(詳細は 6.7 Baud Rate Set コマンドを参照してください。)

- パケット解析が異常終了すると、無限ループに遷移します (その後、内部リセットが発生します) 。
- Baud Rate Set コマンドが異常終了すると『無限ループ』に遷移します (その後、内部リセットが発生します) 。
- Baud Rate Set コマンドが正常終了し、ID 認証有効の場合『認証フェーズ』に遷移します。

- Baud Rate Set コマンドが正常終了し、ID 認証無効の場合『コマンド受付フェーズ』に遷移します。

4.2.2　通信確立のタイミングチャート

図 4-2 に専用 UART 通信のタイミングチャートを示します。

図 4-3 に単線 UART 通信のタイミングチャートを示します。

表 4-1 に UART 通信仕様を示します。

図 4-4 にモード情報不正時のタイミングチャートを示します。

表 4-2 にモード情報不正時の通信仕様を示します。

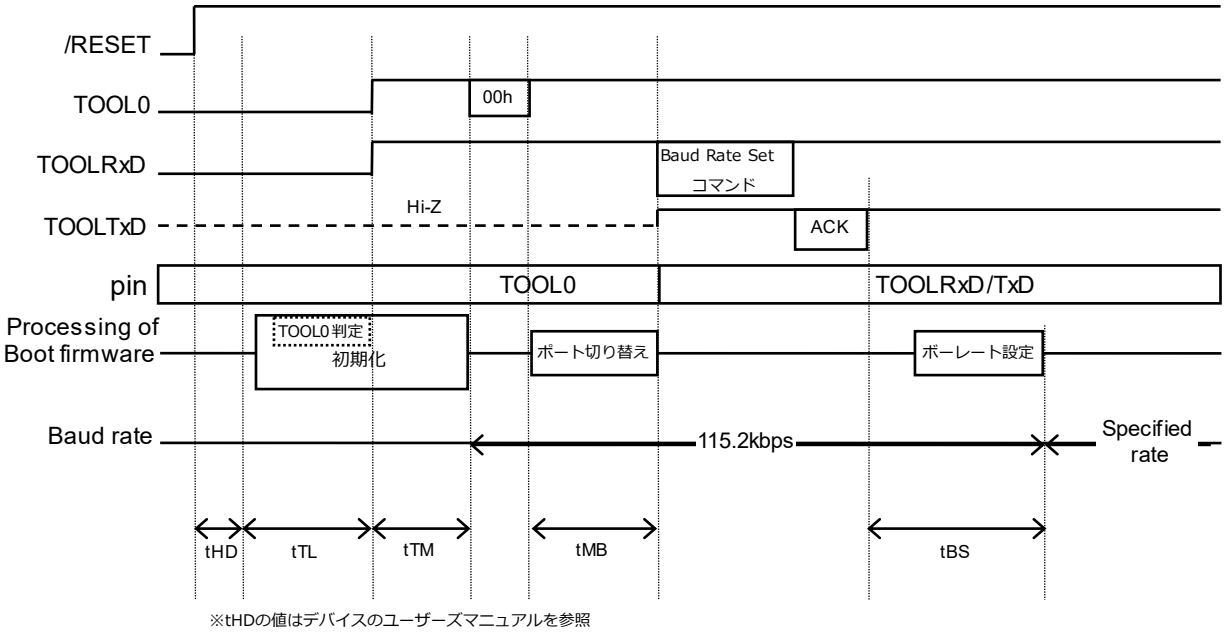


図 4-2　専用 UART 通信のタイミングチャート

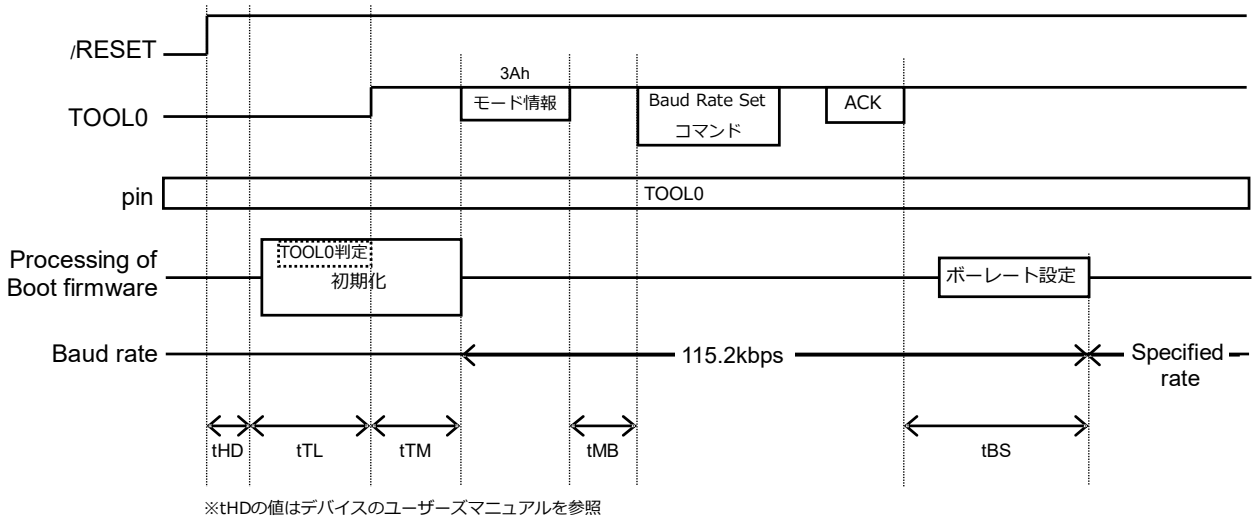


図 4-3　単線 UART 通信のタイミングチャート

表 4-1　UART 通信仕様

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
tHD 完了 ～ TOOL0 の H/L 判定が可能	tTL	1	-	-	ms
TOOL0 の H/L 判定完了 ～ 通信モード情報送信許可	tTM	1.2	-	-	ms
通信モード情報送信完了 ～ ボーレート設定・コマンド送信許可	tMB	10	-	-	us
ボーレート設定・コマンド ACK 送信完了 ～ ボーレート設定完了	tBS	-	-	1	ms

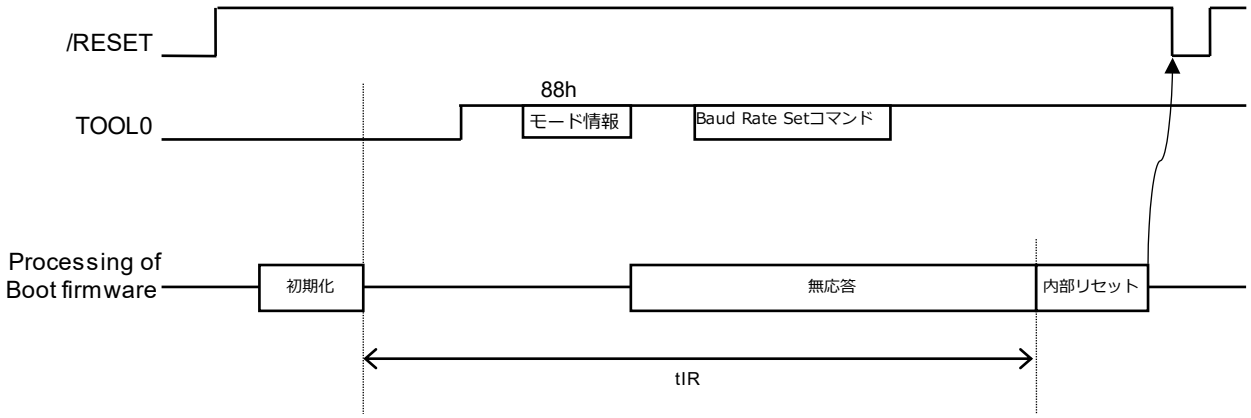


図 4-4　モード情報不正時のタイミングチャート

表 4-2　モード情報不正時の通信仕様

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
ブートファームウェアの初期化完了～内部リセット発生まで	tIR	-	-	100	ms
TOOL0 の H 検出～内部リセット発生まで	tTR	-	-	100	ms

4.3　認証フェーズ

シリアルプログラミングのプログラマ接続 ID 認証を行うフェーズです。Security ID Authentication コマンドとシグネチャ・コマンドのみ受け付けます。

Security ID Authentication コマンドが正常終了すると『コマンド受付フェーズ』に遷移します。

4.3.1　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、Security ID Authentication コマンドを実行します。

(詳細は 6.8 Security ID Authentication コマンドを参照してください。)

- Security ID Authentication コマンドが異常終了するとフェーズの遷移は行いません。
- Security ID Authentication コマンドが正常終了すると『コマンド受付フェーズ』に遷移します。
- Silicon Signature コマンドが終了しても、フェーズの遷移は行いません。

4.4　コマンド受付フェーズ

Baud Rate Set コマンド、Security ID Authentication コマンド以外のコマンドを受け付け可能なフェーズです。

※　Reset コマンドの結果によって、現在の状態がコマンド受付フェーズか否かを判別できます。

4.4.1　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、各コマンドを実行します。

(詳細は各コマンドの説明を参照してください。)

- コマンドが終了しても、フェーズの遷移は行いません。

4.5　コマンド・パケット受信

コマンド・パケットを受信すると、パケットの解析を行います。

4.5.1　処理手順

- SOH を受信することでコマンド・パケットの始まりを認識します。

  SOH 以外を受信した場合、SOH を受信するまで待ち続けます。
- 受信したコマンド・パケットに ETX が付加されていない場合「NACK」を送信します。
- パケットの SUM 値に対するサムチェックが不一致だった場合「チェックサムエラー」を送信します。
- 受信したコマンド・パケットの CMD が未定義のコードである場合「コマンド番号エラー」を送信します。
- 通信確立フェーズにて、Baud Rate Set コマンド以外のコマンドを受信した場合「コマンド番号エラー」を送信します。
- 認証フェーズにて、Security ID Authentication コマンド、シグネチャ・コマンド以外のコマンドを受信した場合「コマンド番号エラー」を送信します。
- コマンド受付フェーズにて、下記のコマンドを受信した場合「コマンド番号エラー」を送信します。

  - Baud Rate Set コマンド

  - Security ID Authentication コマンド
- 受信したコマンド・パケットの LEN が、コマンドで規定されている値と異なる場合「NACK」を送信します。
- 通信確立フェーズで上述のエラーが発生した場合は、処理を行わず無限ループに遷移します。(その後、タイマ割り込みによる内部リセットが発生します。)

  ※　フラッシュ・メモリの状態ではコマンド受信前から変わりません。

  通信確立フェーズ以外で上述のエラーが発生した場合は、処理を行わずコマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態ではコマンド受信前から変わりません。

5. パケットフォーマット

5.1 コマンド・パケット

ホストはコマンド・パケットをブートファームウェアに送信する際に、下記のフォーマットに従って送信します。

表 5-1 にコマンド・パケットのフォーマットを示します。

表 5-1　コマンド・パケットのフォーマット

Symbol	Size	Value	Description
SOH	1byte	01h	パケットの先頭データ
LEN	1byte	-	パケット長 (CMD 及び"コマンド情報"全体のデータ長) [00h :256bytes]
CMD	1byte	-	コマンド・コード
コマンド情報	1~255byte	-	コマンド情報 例) Programming コマンドの場合、書き込み先アドレスなど 例) Block Erase コマンドの場合、消去先アドレスなど
SUM	1byte	-	LEN から"コマンド情報"の最終データまでのサム値 例) LEN + CMD + コマンド情報(1) + コマンド情報(2) + ... + コマンド情報(n) + SUM = 00h
ETX	1byte	03h	パケットの最終データ

5.2 データ・パケット

ホストとブートファームウェアは下記のフォーマットに従ってデータのやり取りをします。

表 5-2 にデータ・パケットのフォーマットを示します。

表 5-2　データ・パケットのフォーマット

Symbol	Size	Value	Description
STX	1byte	02h	パケットの先頭データ
LEN	1byte	-	パケット長 ("データ"全体のデータ長) [00h :256bytes]
データ	1~256byte	-	送信データ 例) Programming コマンドの場合、書き込むデータなど 例) ステータスを送信する場合、ステータス・コードなど
SUM	1byte	-	LEN から"データ"の最終データまでのサム値 例) LEN + データ(1) + データ(2) + ... + データ(n) + SUM = 00h
ETX (ETB)	1byte	03h (17h)	ETX :後続のデータ・パケットがない場合の最終データ ETB :分割されたデータ・パケットのうち後続のデータ・パケットがある場合の最終データ

5.3　CMD :コマンド・コード

表 5-3 に CMD :コマンド・コードの一覧を示します。

表 5-3　CMD :コマンド・コード一覧

Value	Name	Description
00h	Reset コマンド	ACK を返す
13h	Verify コマンド	対象エリアのデータのベリファイを行う
22h	Block Erase コマンド	対象エリアのデータを消去する
32h	Block Blank Check コマンド	対象エリアのブランクチェックを行う
40h	Programming コマンド	対象エリアにデータを書き込む
41h	Secure Programming コマンド	対象エリアにセキュリティ情報を含んだデータを書き込む
9Ah	Baud Rate Set コマンド	UART 用のボーレート設定および周波数設定を行う
9Ch	Security ID Authentication コマンド	プログラマ接続 ID の認証を行う
A0h	Security Set コマンド	セキュリティ情報を設定する
A1h	Security Get コマンド	セキュリティ情報を返却する
A2h	Security Release コマンド	セキュリティ情報を初期化する
B0h	Checksum コマンド	指定されたエリアのチェックサムを算出する
C0h	Silicon Signature コマンド	シグネチャ情報を返却する

5.4　STS :ステータス・コード

表 5-4 に STS :ステータス・コードの一覧を示します。

表 5-4　STS :ステータス・コード一覧

Value	Name	Description
04h	コマンド番号エラー	未定義のコマンド・コードを指定された時、許可されていないフェーズでコマンドを受信した場合に返却
05h	パラメータエラー	設定範囲外のパラメータを設定しようとした時に返却
06h	ACK	正常応答
07h	チェックサムエラー	パケットの SUM 値に対するサムチェックが不一致だった場合に返却
0Fh	ベリファイエラー	ベリファイ処理中にデータの不一致が発生した場合に返却
10h	プロテクトエラー	シーケンサエラー及び、Security Set コマンドで禁止した処理を実行しようとした場合のエラー
15h	NACK	パケット構造が異常な場合などに返却
1Ah	消去エラー	消去エラー
1Bh	ブランクエラー/内部ベリファイエラー	ブランクエラー/内部ベリファイエラー
1Ch	書き込みエラー	書き込みエラー
23h	周波数エラー	フラッシュ書き換え可能な周波数が生成できないパラメータが指定された時に返却
24h	ID 認証エラー	プログラマ接続 ID の認証に失敗した時に返却
25h	セキュリティシステムエラー	セキュアドライバ S/W の故障による異常時に返却

5.5　注意事項

表 5-5 に注意事項を示します。

表 5-5　注意事項

(1)　000C4h.b4=0 に設定してパワーオンリセットした後、コマンド受付フェーズ以降に受け付けるコマンドが応答不可になる可能性があります。

6. コマンド

6.1 Reset コマンド

本コマンドは、ホストがブートファームウェアの状態を確認する場合に使用します。

6.1.1 シーケンス図

図 6-1 に Reset コマンドのシーケンス図を示します。

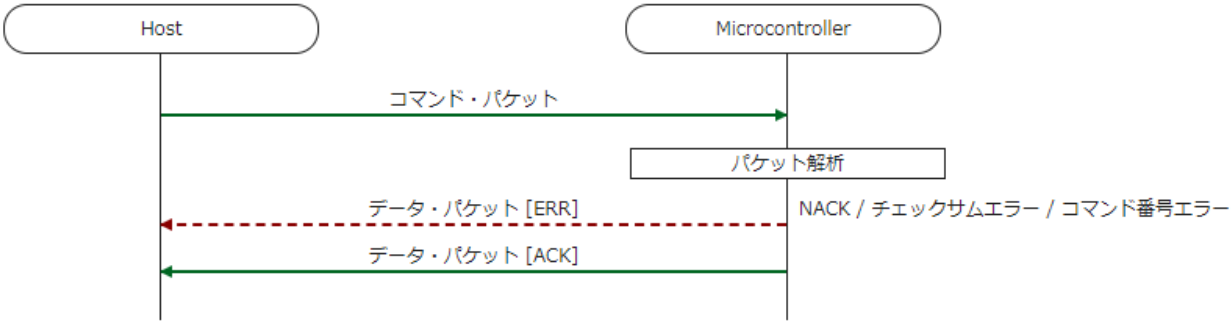


図 6-1　Reset コマンド

6.1.2　送信パケットリスト

表 6-1 にコマンド・パケット、表 6-2 にデータ・パケット [ACK]、表 6-3 にデータ・パケット [ERR]を示します。

表 6-1　コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	01h
CMD	(1byte)	00h
SUM	(1byte)	FFh
ETX	(1byte)	03h

表 6-2　データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-3　データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.1.3　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、ACK 送信を行います。

- 「ACK」を送信します。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.1.4　マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-4 にステータス情報を示します。

表 6-4　ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
コマンド受付フェーズである	ACK

6.2　Verify コマンド

本コマンドは、アドレスで指定された領域のデータとホストから受信したデータを比較します。コード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の指定が可能ですが、コード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨る範囲指定は行えません。また、開始アドレス/終了アドレスは、ブロックの開始アドレス/終了アドレス単位でのみ設定できます。

セキュリティ・オプション・バイトの IDRDEN の設定によってリセット前後でベリファイ結果が異なる場合があります。

データの不一致を検出した場合は、指定範囲の最後のベリファイ処理を実施後に「ベリファイエラー」を返却します。

本コマンドを実行するには、コマンド一覧で示された条件を満たす必要があります。

6.2.1　シーケンス図

図 6-2 に Verify コマンドのシーケンス図を示します。

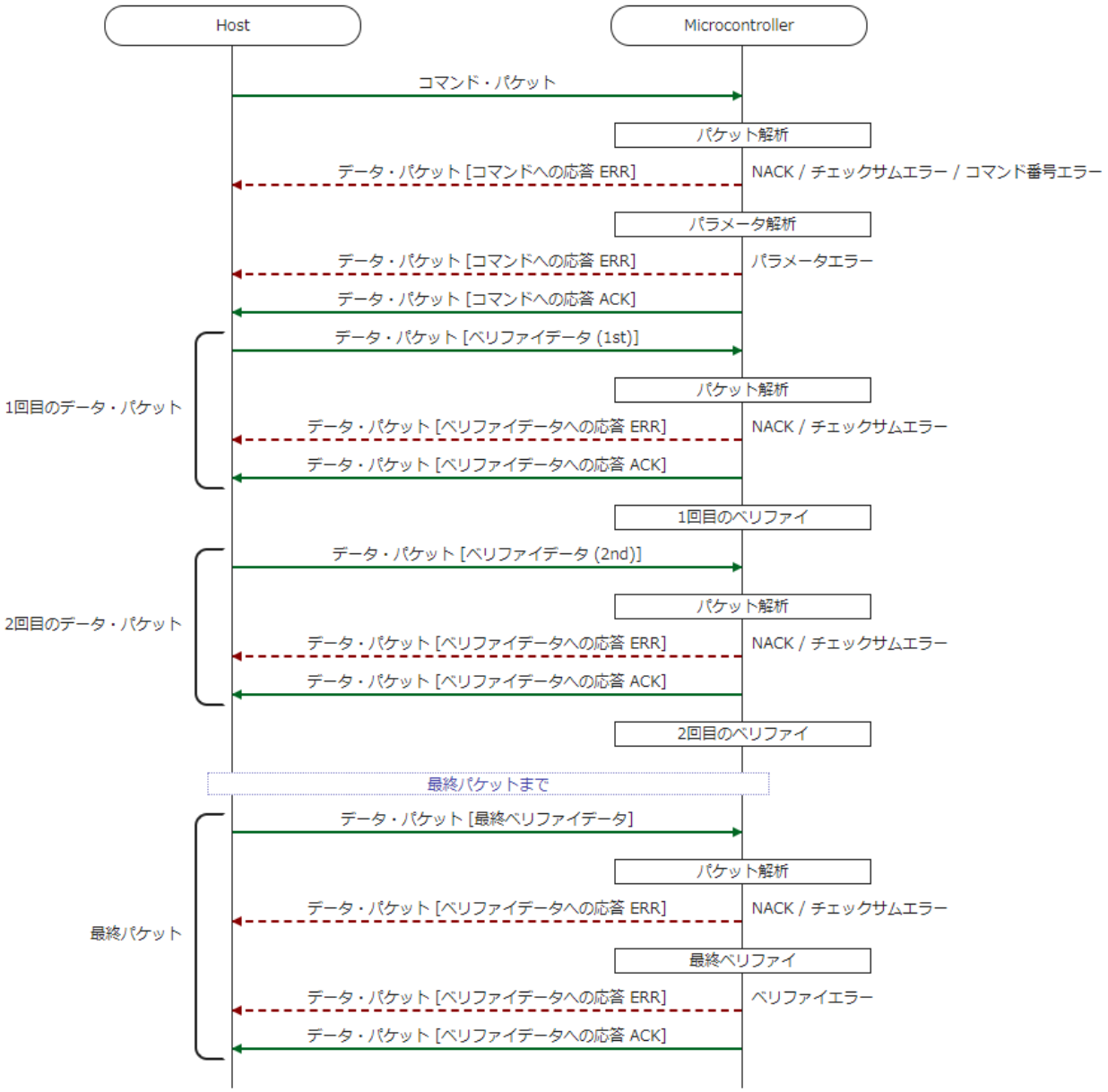


図 6-2　Verify コマンド

6.2.2　送信パケットリスト

表 6-5 にコマンド・パケット、表 6-6 にデータ・パケット [ベリファイデータ]、表 6-7 にデータ・パケット [最終ベリファイデータ]、表 6-8 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ACK]、表 6-9 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ERR]、表 6-10 にデータ・パケット [ベリファイデータへの応答 ACK]、表 6-11 にデータ・パケット [ベリファイデータへの応答 ERR]を示します。

表 6-5　コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h	
LEN	(1byte)	07h	
CMD	(1byte)	13h	
SAD	(3byte)	開始アドレス	送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) 23800h -> 00h,38h,02h
EAD	(3byte)	終了アドレス	送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) 3FFFFh -> FFh, FFh, 03h
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-6　データ・パケット [ベリファイデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	00h (256byte)
DAT	(256byte)	ベリファイデータ
SUM	(1byte)	サム値
ETB	(1byte)	17h

表 6-7　データ・パケット [最終ベリファイデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	00h (256byte)
DAT	(256byte)	ベリファイデータ
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-8　データ・パケット [コマンドへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-9　データ・パケット [コマンドへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-10　データ・パケット [ベリファイデータへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS (通信状態)	(1byte)	06h (ACK)
STS (ベリファイ状態)	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F2h
ETX	(1byte)	03h

表 6-11　データ・パケット [ベリファイデータへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS (通信状態)	(1byte)	Status code
STS (ベリファイ状態)	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.2.3　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD が EAD よりも大きい場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD で正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない場合「パラメータエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- 上述のエラーが発生しなかった場合は「ACK」を送信します。

パラメータ解析が正常終了すると、データ・パケットを受信し、パケット解析を行います。

- STX を受信することでデータ・パケットの始まりを認識します。

  STX 以外を受信した場合、STX を受信するまで待ち続けます。
- 最後のベリファイデータで、受信したデータ・パケットに ETX が付加されていない場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 最後のベリファイデータではなく、受信したデータ・パケットに ETB が付加されていない場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない場合「チェックサムエラー」を STS(通信状態)に保持します。
- 受信したデータ・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 上述のエラーが発生した場合は、エラーを送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

受信したデータ・パケットが最後のベリファイデータでない場合、「ACK」を送信してベリファイ処理を行います。

- 「ACK」を送信し、ベリファイ処理を行います。
- ベリファイ処理が終了すると (正常/異常問わず) 次のデータ・パケット受信を行います。

受信したデータ・パケットが最後のベリファイデータである場合、「ACK」を送信せずベリファイ処理を行います。

- 指定した領域の何れかでデータの不一致が発生した場合、「ベリファイエラー」を STS(ベリファイ状態)に保持し、エラーを送信してコマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- ベリファイ処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.2.4　マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-12 にステータス情報を示します。

表 6-12　ステータス情報

Condition	STS
受信したコマンド・パケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したコマンド・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したコマンド・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
SAD が EAD よりも大きい	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている	パラメータエラー
SAD/EAD で正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない	パラメータエラー
受信したデータ・パケットに ETX,ETB が付加されていない	NACK
受信したデータ・パケットにおいて、累積データ数が指定された領域のサイズを超える	NACK
最後のデータ・パケット (ETX 付与) において、累積データ数が指定された領域のサイズに満たない	NACK
受信したデータ・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
データの不一致を検出	ベリファイエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.2.5　注意事項

表 6-13 に注意事項を示します。

表 6-13　注意事項

(1)	OCBT4.IDRDEN(000C4h.b2)を 0 書き込みした直後は、ID を含むベリファイは正常に行われますが、リセット後はベリファイ結果がエラーになります。
(2)	000C4h.b4 を 0 書き込みせず、セキュア書き込み・コマンド実行直後に本コマンドでベリファイ実行した場合、ベリファイ結果がエラーとなる可能性があります。

6.3　Block Erase コマンド

本コマンドは、アドレスで指定された 1 ブロックのデータを消去します。コード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の指定が可能です。対象アドレスは、ブロックサイズのアラインで指定しなければなりません。

6.3.1　シーケンス図

図 6-3 に Block Erase コマンドのシーケンス図を示します。

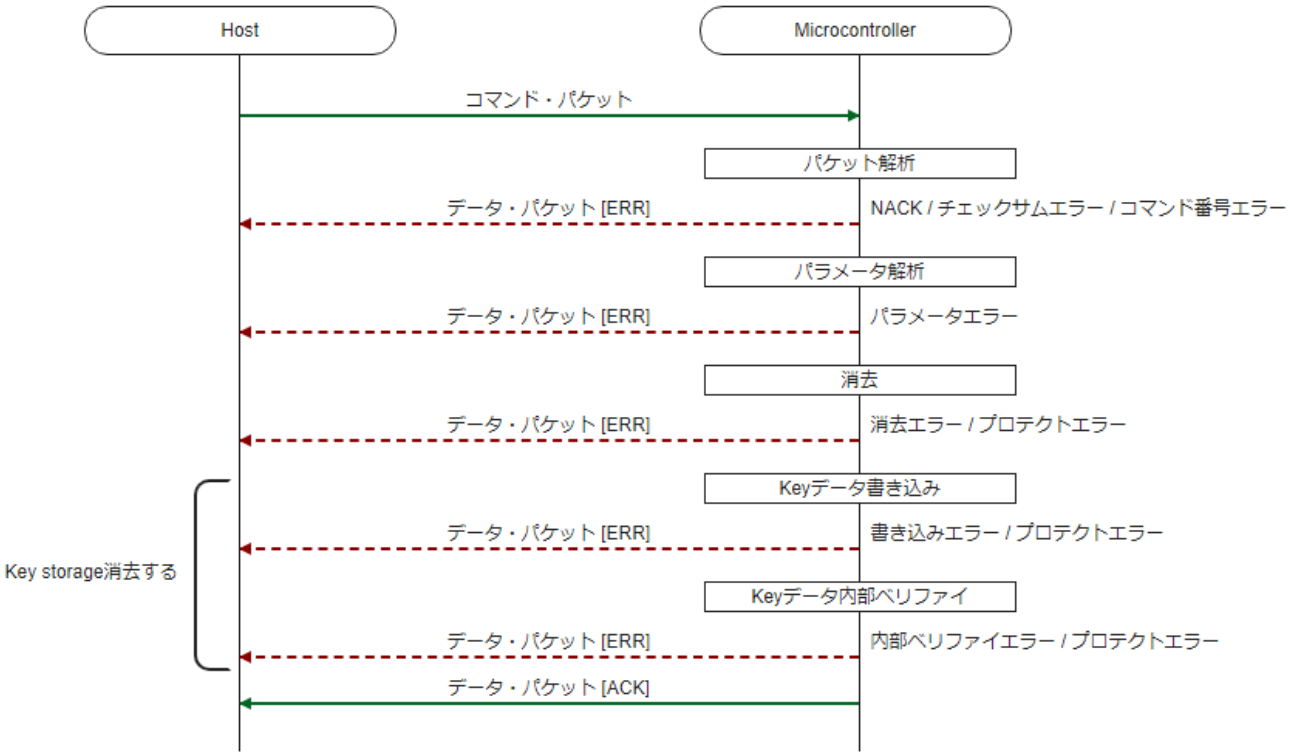


図 6-3　Block Erase コマンド

6.3.2　送信パケットリスト

表 6-14 にコマンド・パケット、表 6-15 にデータ・パケット [ACK] 、表 6-16 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-14　コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	04h
CMD	(1byte)	22h
SAD	(3byte)	開始アドレス　送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) 23400h -> 00h,34h,02h
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-15　データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
EX	(1byte)	03h

表 6-16　データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.3.3　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD がブロックサイズにアラインされていない場合「パラメータエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

パラメータ解析が正常終了すると、消去処理を行います。

- 消去処理中に消去エラーが発生した場合(ERER が発生した場合)「消去エラー」を送信します。
- 消去処理中にシーケンサエラーが発生した場合(SEQER が発生した場合)「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域のデータが不定となります。

  ※　消去エラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、消去エラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 消去処理が正常終了し、000C4h.b0=0、または消去対象範囲にデータ・フラッシュの最終 2KB が含まれない場合、「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域が消去状態となります。

消去処理が正常終了し、000C4h.b0=1、かつ消去対象範囲にデータ・フラッシュの最終 2KB が含まれる場合、データ・フラッシュの最終 1KB の一部に Key データを書き込みます。

- 書き込み処理中に書き込みエラーが発生した場合(WRER が発生した場合)「書き込みエラー」を送信します。
- 書き込み処理中にシーケンスエラーが発生した場合(SEQER が発生した場合)「プロテクトエラー」を送信します。
- 上記のエラーが発生した場合、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　書き込まれた Key データが不定となります。

  ※　書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

データ・フラッシュへの書き込みが正常終了すると、内部ベリファイ処理を行います。

- 内部ベリファイ処理中に内部ベリファイエラーが発生した場合(IVER が発生した場合)「内部ベリファイエラー」を送信します。
- 内部ベリファイ処理中にシーケンスエラーが発生した場合(SEQER が発生した場合)「プロテクトエラー」を送信します。
- 上記のエラーが発生した場合、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域のデータが不定となります。

  ※　内部ベリファイエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、内部ベリファイエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 内部ベリファイ処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域が消去状態となります。

6.3.4　マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-17 にステータス情報を示します。

表 6-17　ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
SAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD がブロックサイズのアラインで指定されていない	パラメータエラー
消去処理中にシーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
消去処理中に消去エラーが発生した	消去エラー
書き込み処理中に書き込みエラーが発生した	書き込みエラー
内部ベリファイ処理中に内部ベリファイエラーが発生した	内部ベリファイエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.4　Block Blank Check コマンド

本コマンドは、アドレスで指定された領域のブランクチェックを行います。コード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の指定が可能ですが、コード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨る範囲指定は行えません。また、対象アドレスはブロック単位で指定しなければなりません。

6.4.1　シーケンス図

図 6-4 に Block Blank Check コマンドのシーケンス図を示します。

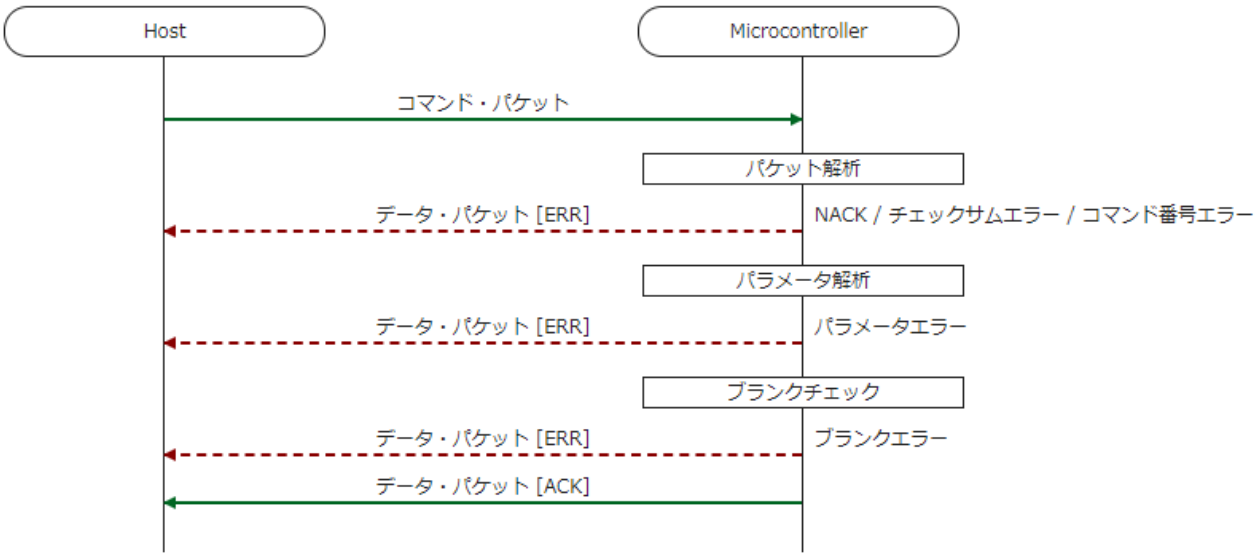


図 6-4　Block Blank Check コマンド

6.4.2　送信パケットリスト

表 6-18 にコマンド・パケット、表 6-19 にデータ・パケット [ACK] 、表 6-20 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-18　コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h	
LEN	(1byte)	08h	
CMD	(1byte)	32h	
SAD	(3byte)	開始アドレス	送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) 23400h -> 00h,34h,02h
EAD	(3byte)	終了アドレス	送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) 3FFFFh -> FFh,FFh,03h
TAR	(1byte)	ターゲット領域	[00h] SAD,EAD で指定した領域 [01h] SAD,EAD で指定した領域+下記領域 BTFLG :Boot Flag BTPR :Boot Block Cluster Protection SEPR :Sector Erase Protection WRPR :Write Protection TEPR : Test mode protection FSW :Flash Shield Window
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-19　データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-20　データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.4.3　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD が EAD よりも大きい場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がブロックサイズにアラインされていない場合「パラメータエラー」を送信します。
- TAR がコマンドで規定されている値と異なる場合「パラメータエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

パラメータ解析が正常終了すると、ブランクチェックを行います。

- SAD,EAD で指定した領域のブランクチェック中にブランクエラーが発生した場合「ブランクエラー」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

  ※　ブランクエラーが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、ブランクエラーが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- ブランクチェックが正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.4.4　マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-21 にステータス情報を示します。

表 6-21　ステータス情報

Condition	STS
受信したコマンド・パケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したコマンド・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したコマンド・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
SAD が EAD よりも大きい	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている	パラメータエラー
SAD/EAD がブロック単位アラインで指定されていない	パラメータエラー
TAR がコマンドで規定されている値と異なる	パラメータエラー
指定した領域のブランクチェック中にブランクエラーが発生した	ブランクエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.5 Programming コマンド

本コマンドは、ホストから受信したデータをアドレスで指定された領域へ書き込みます。コード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の指定が可能ですが、コード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨る範囲指定は行えません。また、開始アドレス/終了アドレスは、ブロックの開始アドレス/終了アドレス単位でのみ設定できます。

6.5.1 シーケンス図

図 6-5 に Programming コマンドのシーケンス図を示します。

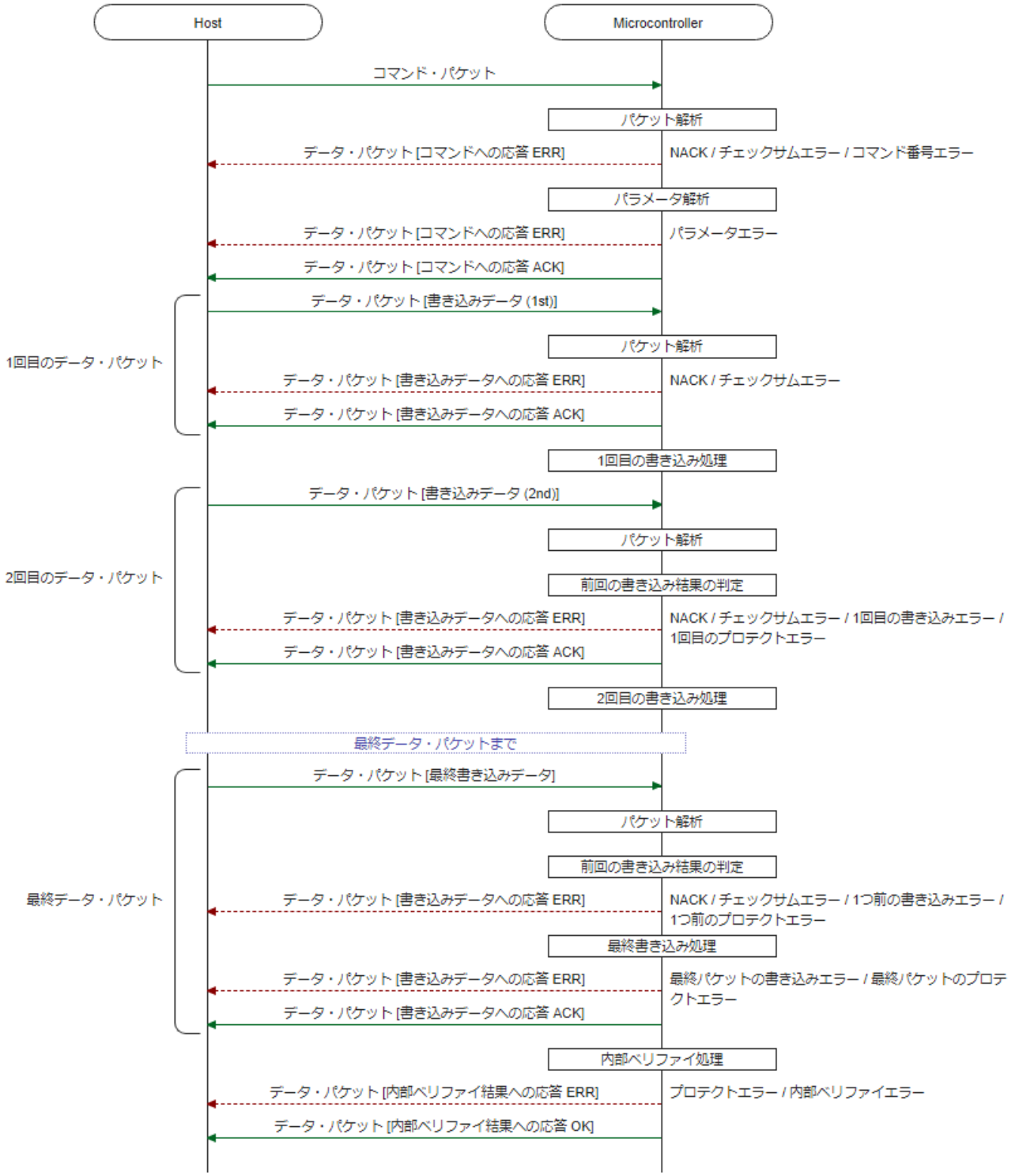


図 6-5　Programming コマンド

6.5.2　送信パケットリスト

表 6-22 にコマンド・パケット、表 6-23 にデータ・パケット [書き込みデータ]、表 6-24 にデータ・パケット [最終書き込みデータ]、表 6-25 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ACK]、表 6-26 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ERR]、表 6-27 にデータ・パケット [書き込みデータへの応答 ACK]、表 6-28 にデータ・パケット [書き込みデータへの応答 ERR]、表 6-29 にデータ・パケット [内部ベリファイ結果への応答 ACK]、表 6-30 にデータ・パケット [内部ベリファイ結果への応答 ERR]を示します。

表 6-22　コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	07h
CMD	(1byte)	40h
SAD	(3byte)	開始アドレス　送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) 23400h -> 00h,34h,02h
EAD	(3byte)	終了アドレス　送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) 3FFFFh -> FFh,FFh,03h
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-23　データ・パケット [書き込みデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	00h (256byte)
DAT	(256byte)	書き込みデータ
SUM	(1byte)	サム値
ETB	(1byte)	17h

表 6-24　データ・パケット [最終書き込みデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	00h (256byte)
DAT	(256byte)	書き込みデータ
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-25　データ・パケット [コマンドへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-26　データ・パケット [コマンドへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-27　データ・パケット [書き込みデータへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS (通信状態)	(1byte)	06h (ACK)
STS (書き込み状態)	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F2h
ETX	(1byte)	03h

表 6-28　データ・パケット [書き込みデータへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS (通信状態)	(1byte)	Status code
STS (書き込み状態)	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-29　データ・パケット [内部ベリファイ結果への応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS (内部ベリファイ状態)	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-30　データ・パケット [内部ベリファイ結果への応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS (内部ベリファイ状態)	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.5.3　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD が EAD よりも大きい場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている場合「パラメータエラー」を送信します。
- また、開始アドレス/終了アドレスは、ブロックの開始アドレス/終了アドレス単位でのみ設定できます。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- 上述のエラーが発生しなかった場合は「ACK」を送信します。

パラメータ解析が正常終了すると、データ・パケットを受信し、パケット解析を行います。

- STX を受信することでデータ・パケットの始まりを認識します。

  STX 以外を受信した場合、STX を受信するまで待ち続けます。
- 最後の書き込みデータで、受信したデータ・パケットに ETX が付加されていない場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 最後の書き込みデータではなく、受信したデータ・パケットに ETB が付加されていない場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない場合「チェックサムエラー」を STS(通信状態)に保持します。
- 受信したデータ・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 最初の書き込みデータで上述のエラーが発生した場合、エラーを送信し、処理を行わずコマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- ２つめ以降の書き込みデータの場合、上述のエラーの発生に関わらず、前回の書き込み結果の判定を行います。

受信したデータ・パケットが２つめ以降の書き込みデータの場合、前回の書き込み結果の判定を行います。

- 前回のデータ・パケットの書き込み処理中に書き込みエラーが発生した場合、「書き込みエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 前回のデータ・パケットの書き込み処理中にシーケンサエラーが発生した場合、「プロテクトエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- いずれかのエラーが発生した場合、エラーを送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域のデータが不定となります。

  ※　書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

受信したデータ・パケットが最後の書き込みデータでない場合、「ACK」を送信して書き込み処理を行います。

- 「ACK」を送信し、書き込み処理を行います。
- 書き込み処理が終了すると、次のデータ・パケット受信を行います。

受信したデータ・パケットが最後の書き込みデータである場合、「ACK」を送信せず書き込み処理を行います。

- 「ACK」を送信せず、書き込み処理を行います。
- 書き込み処理中にエラーが発生した場合(WRER が発生した場合)、「書き込みエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 書き込み処理中にシーケンサエラーが発生した場合(SEQER が発生した場合)、「プロテクトエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 上述のエラーが発生した場合、エラーを送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域のデータが不定となります。

  ※　書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。
- 書き込み処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、内部ベリファイ処理を行います。

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域にデータが書き込まれた状態となります。
- 内部ベリファイ処理中にエラーが発生した場合(IVER が発生した場合)、「内部ベリファイエラー」を STS(内部ベリファイ状態)に保持します。
- 内部ベリファイ処理中にシーケンサエラーが発生した場合(SEQER が発生した場合)、「プロテクトエラー」を STS(内部ベリファイ状態)に保持します。
- 上述のエラーが発生した場合、エラーを送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域のデータが不定となります。

  ※　内部ベリファイエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、内部ベリファイエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。
- 内部ベリファイ処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域にデータが書き込まれた状態となります。

6.5.4　マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-31 にステータス情報を示します。

表 6-31　ステータス情報

Condition	STS
受信したコマンド・パケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したコマンド・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したコマンド・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
SAD が EAD よりも大きい	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている	パラメータエラー
SAD/EAD で正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない	パラメータエラー
受信したデータ・パケットに ETX,ETB が付加されていない	NACK
受信したデータ・パケットにおいて、累積データ数が指定された領域のサイズを超える	NACK
最後のデータ・パケットにおいて、累積データ数が指定された領域のサイズに満たない	NACK
受信したデータ・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
書き込み処理中にシーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
書き込み処理中に書き込みエラーが発生した	書き込みエラー
内部ベリファイ処理中に内部ベリファイエラーが発生した	内部ベリファイエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.5.5　注意事項

表 6-32 に注意事項を示します。

表 6-32　注意事項

(1)　000C4h.b4 に 0 を書き込むと、次のリセット後から、コマンド受付フェーズでのコマンド受付時にリセットが発生する可能性があります。

6.6 Secure Programming コマンド

本コマンドは、ホストから受信したデータをアドレスで指定された領域への書き込みを行います。同時にセキュアデータの登録も行います。

セキュアドライバ S/W を使用するためには、セキュアデータ 1 およびセキュアデータ 2 に対応したコードをあらかじめ準備する必要があります。コード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨る範囲指定は行えません。また、開始アドレス/終了アドレスは、ブロックの開始アドレス/終了アドレス単位でのみ設定できます。

6.6.1 シーケンス図

図 6-6 に Secure Programming コマンドのシーケンス図を示します。

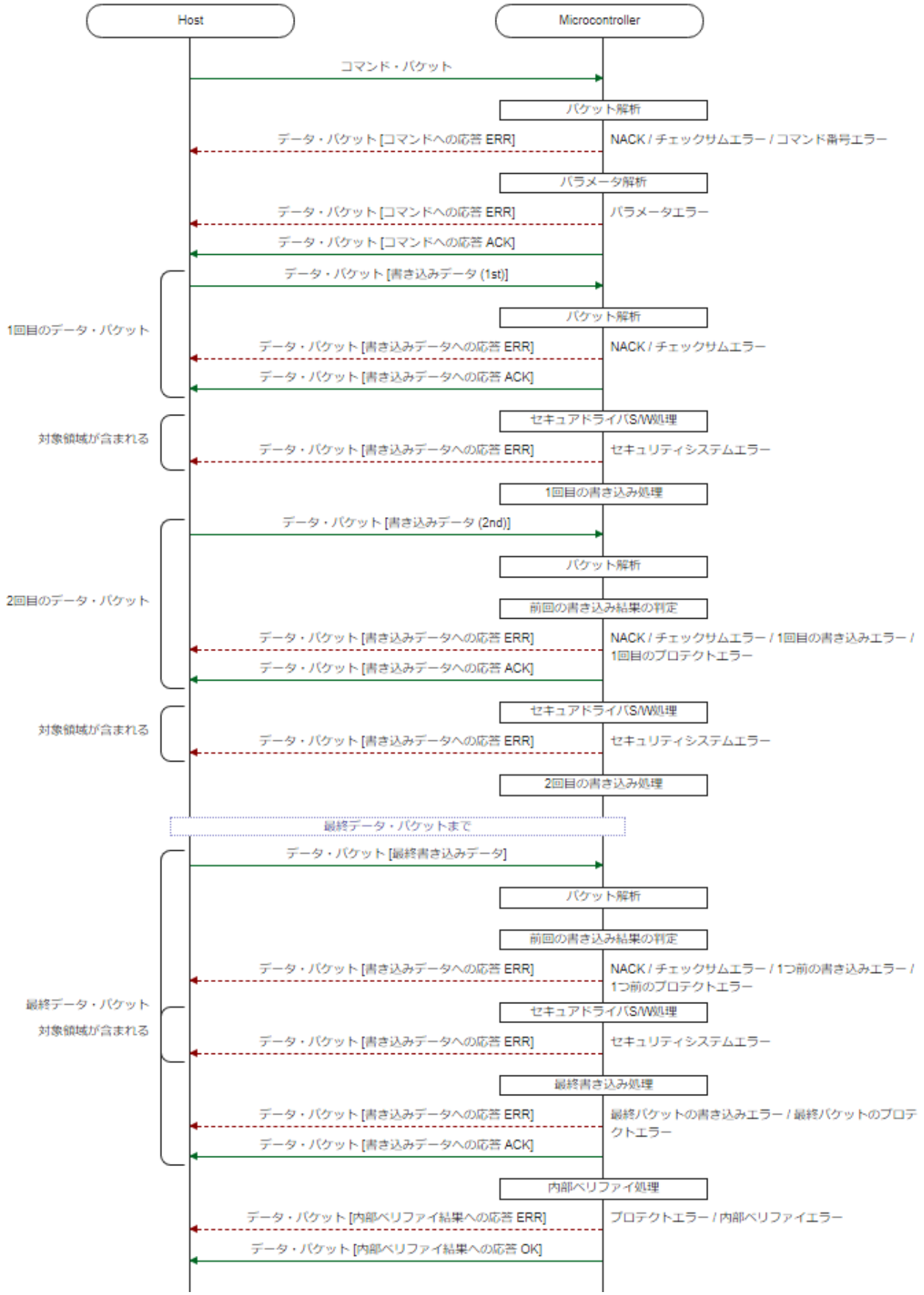


図 6-6　Secure Programming コマンド

6.6.2　送信パケットリスト

表 6-33 にコマンド・パケット、表 6-34 にデータ・パケット [書き込みデータ] 、表 6-35 にデータ・パケット [最終書き込みデータ] 、表 6-36 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ACK] 、表 6-37 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ERR] 、表 6-38 にデータ・パケット [書き込みデータへの応答 ACK] 、表 6-39 にデータ・パケット [書き込みデータへの応答 ERR] 、表 6-40 にデータ・パケット [内部ベリファイ結果への応答 ACK] 、表 6-41 にデータ・パケット [内部ベリファイ結果への応答 ERR] を示します。

表 6-33　コマンド・パケット

<table>
<tr><td>SOH</td><td>(1byte)</td><td colspan="2">01h</td></tr>
<tr><td>LEN</td><td>(1byte)</td><td colspan="2">27h</td></tr>
<tr><td>CMD</td><td>(1byte)</td><td colspan="2">41h</td></tr>
<tr><td>SAD</td><td>(3byte)</td><td>開始アドレス</td><td>送信順 :下位 -> 中位 -> 上位
例) 23400h -> 00h,34h,02h</td></tr>
<tr><td>EAD</td><td>(3byte)</td><td>終了アドレス</td><td>送信順 :下位 -> 中位 -> 上位
例) 3FFFFh -> FFh,FFh,03h</td></tr>
<tr><td>PWM</td><td>(16byte)</td><td>セキュアデータ 1 用コード</td><td>例) セキュアデータ 1 用コード
が"0123456789ABCDEFF0F1F2F3F4F5F6F7"の場合、
ライタは PWM0-15 = 01h, 23h, … F6h, F7h の順に送信してください。
PWM 送信順 :
<table>
<tr><td>1st</td><td>2nd</td><td>3rd</td><td>4th</td><td>5th</td><td>6th</td><td>7th</td><td>8th</td></tr>
<tr><td>01</td><td>23</td><td>45</td><td>67</td><td>89</td><td>AB</td><td>CD</td><td>EF</td></tr>
<tr><td>9th</td><td>10th</td><td>11th</td><td>12th</td><td>13th</td><td>14th</td><td>15th</td><td>16th</td></tr>
<tr><td>F0</td><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td><td>F4</td><td>F5</td><td>F6</td><td>F7</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>PWK</td><td>(16byte)</td><td>セキュアデータ 2 用コード</td><td>例) セキュアデータ 2 用コード
が"0123456789ABCDEFF0F1F2F3F4F5F6F7"の場合、
ライタは PWM0-15 = 01h, 23h, … F6h, F7h の順に送信してください。
PWM 送信順 :
<table>
<tr><td>1st</td><td>2nd</td><td>3rd</td><td>4th</td><td>5th</td><td>6th</td><td>7th</td><td>8th</td></tr>
<tr><td>01</td><td>23</td><td>45</td><td>67</td><td>89</td><td>AB</td><td>CD</td><td>EF</td></tr>
<tr><td>9th</td><td>10th</td><td>11th</td><td>12th</td><td>13th</td><td>14th</td><td>15th</td><td>16th</td></tr>
<tr><td>F0</td><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td><td>F4</td><td>F5</td><td>F6</td><td>F7</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SUM</td><td>(1byte)</td><td colspan="2">サム値</td></tr>
<tr><td>ETX</td><td>(1byte)</td><td colspan="2">03h</td></tr>
</table>

表 6-34　データ・パケット [書き込みデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	00h(256byte)
DAT	(256byte)	書き込みデータ
SUM	(1byte)	サム値
ETB	(1byte)	17h

表 6-35　データ・パケット [最終書き込みデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	00h(256byte)
DAT	(256byte)	書き込みデータ
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-36　データ・パケット [コマンドへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h(ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-37　データ・パケット [コマンドへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-38　データ・パケット [書き込みデータへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS(通信状態)	(1byte)	06h(ACK)
STS(書き込み状態)	(1byte)	06h(ACK)
SUM	(1byte)	F2h
ETX	(1byte)	03h

表 6-39　データ・パケット [書き込みデータへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS(通信状態)	(1byte)	Status code
STS(書き込み状態)	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-40　データ・パケット [内部ベリファイ結果への応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS(内部ベリファイ状態)	(1byte)	06h(ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-41　データ・パケット [内部ベリファイ結果への応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
STS(内部ベリファイ状態)	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.6.3　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD が EAD よりも大きい場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD 正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない場合「パラメータエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- 上述のエラーが発生しなかった場合は「ACK」を送信します。

パラメータ解析が正常終了すると、データ・パケットを受信し、パケット解析を行います。

- STX を受信することでデータ・パケットの始まりを認識します。

  STX 以外を受信した場合、STX を受信するまで待ち続けます。
- 最後の書き込みデータで、受信したデータ・パケットに ETX が付加されていない場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 最後の書き込みデータではなく、受信したデータ・パケットに ETB が付加されていない場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない場合「チェックサムエラー」を STS(通信状態)に保持します。
- 受信したデータ・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる場合「NACK」を STS(通信状態)に保持します。
- 最初の書き込みデータで上述のエラーが発生した場合、エラーを送信し、処理を行わずコマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- ２つめ以降の書き込みデータの場合、上述のエラーの発生に関わらず、前回の書き込み結果の判定を行います。

受信したデータ・パケットが２つめ以降の書き込みデータの場合、前回の書き込み結果の判定を行います。

- 前回のデータ・パケットの書き込み処理前にセキュリティシステムエラーが発生した場合(セキュアドライバ S/W によるエラーが発生した場合)、「セキュリティシステムエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 前回のデータ・パケットの書き込み処理中に書き込みエラーが発生した場合(WRER が発生した場合)、「書き込みエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 前回のデータ・パケットの書き込み処理中にシーケンサエラーが発生した場合(SEQER が発生した場合)、「プロテクトエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- いずれかのエラーが発生した場合、エラーを送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

- フラッシュ・メモリは指定した領域のデータが不定となります。

  ※　書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

受信したデータ・パケットが最後の書き込みデータでない場合、「ACK」を送信して書き込み処理を行います。

- 「ACK」を送信し、書き込み処理を行います。
- セキュアドライバ S/W による処理を実行し、処理が終了すると、次のデータ・パケット受信を行います。

受信したデータ・パケットが最後の書き込みデータである場合、「ACK」を送信せずセキュアドライバ S/W による処理を行います。

- 「ACK」を送信せず、書き込み処理を行います。
- 書き込み処理前にセキュリティシステムエラーが発生した場合(セキュアドライバ S/W によるエラーが発生した場合)、「セキュリティシステムエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 書き込み処理中にエラーが発生した場合(WRER が発生した場合)、「書き込みエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 書き込み処理中にシーケンサエラーが発生した場合(SEQER が発生した場合)、「プロテクトエラー」を STS(書き込み状態)に保持します。
- 上述のエラーが発生した場合、エラーを送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域のデータが不定となります。

  ※　書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 書き込み処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、内部ベリファイ処理を行います。

  ※　フラッシュ・メモリは指定した領域にデータが書き込まれた状態となります。

- 内部ベリファイ処理中にエラーが発生した場合(IVER が発生した場合)、「内部ベリファイエラー」を STS(内部ベリファイ状態)に保持します。
- 内部ベリファイ処理中にシーケンサエラーが発生した場合(SEQER が発生した場合)、「プロテクトエラー」を STS(内部ベリファイ状態)に保持します。
- 上述のエラーが発生した場合、エラーを送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリ指定した領域のデータが不定となります。

  ※　内部ベリファイエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、内部ベリファイエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 内部ベリファイ処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

※　フラッシュ・メモリは指定した領域にデータが書き込まれた状態となります。

6.6.4　マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-42 にステータス情報を示します。

表 6-42　ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したコマンド・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
SAD が EAD よりも大きい	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている	パラメータエラー
SAD/EAD で正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない	パラメータエラー
受信したデータ・パケットに ETX,ETB が付加されていない	NACK
受信したデータ・パケットにおいて、累積データ数が指定された領域のサイズを超える	NACK
最後のデータ・パケット (ETX 付与) において、累積データ数が指定された領域のサイズに満たない	NACK
受信したデータ・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
セキュアドライバ S/W の故障による異常が発生した	セキュリティシステムエラー
書き込み処理中にシーケンサエラーが発生した(SEQER が発生した)	プロテクトエラー
書き込み処理中に書き込みエラーが発生した(WRER が発生した	書き込みエラー
内部ベリファイ処理中に内部ベリファイエラーが発生した(IVER が発生した)	内部ベリファイエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.6.5　タイミングチャート

図 6-7 にタイミングチャート、表 6-43 に通信仕様を示します。

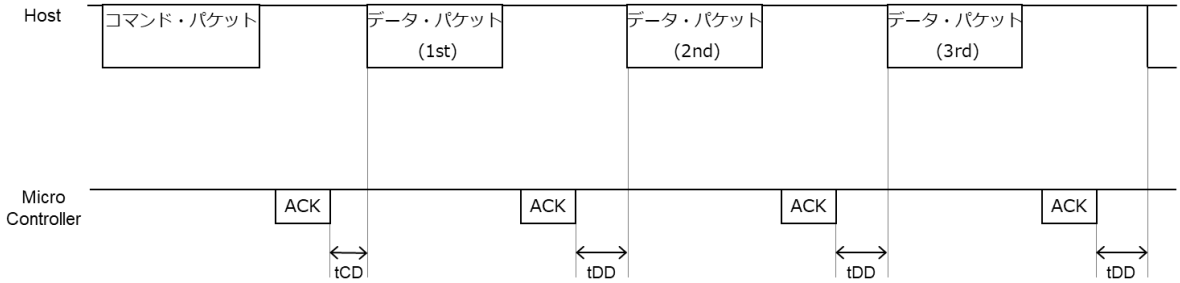


図 6-7　タイミングチャート

表 6-43　通信仕様

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
コマンド・パケットの ACK 受信完了 ～ データ・パケット送信許可	tCD	30	-	-	us
データ・パケットの ACK 受信完了 ～ 次のデータ・パケット送信許可	tDD	300	-	-	us

6.6.6　注意事項

表 6-44 に注意事項を示します。

表 6-44　注意事項

(1)	000C4h.b4=1、かつ 000C4h.b0=0 の状態で本コマンドを実行すると、セキュリティシステムエラーとなる可能性があります。
(2)	000C4h.b4 に 0 を書き込むと、次のリセット後から、コマンド受付フェーズでのコマンド受付時にリセットが発生する可能性があります。
(3)	00C4h.b4 に 0 を書き込まず、本コマンド実行直後、ベリファイ・コマンドを実行した場合、ベリファイエラーとなる可能性があります。

6.7　Baud Rate Set コマンド

本コマンドは、ホストから通信ボーレート、VDD 印加電圧を受信し、デバイス動作周波数、通信ボーレートの設定を行います。

本コマンドにてエラーが発生した場合、ブートファームウェアは無応答になり、100ms タイマ満了によるデバイスリセットを待ちます。

6.7.1　シーケンス図

図 6-8 に Baud Rate Set コマンドのシーケンス図を示します。

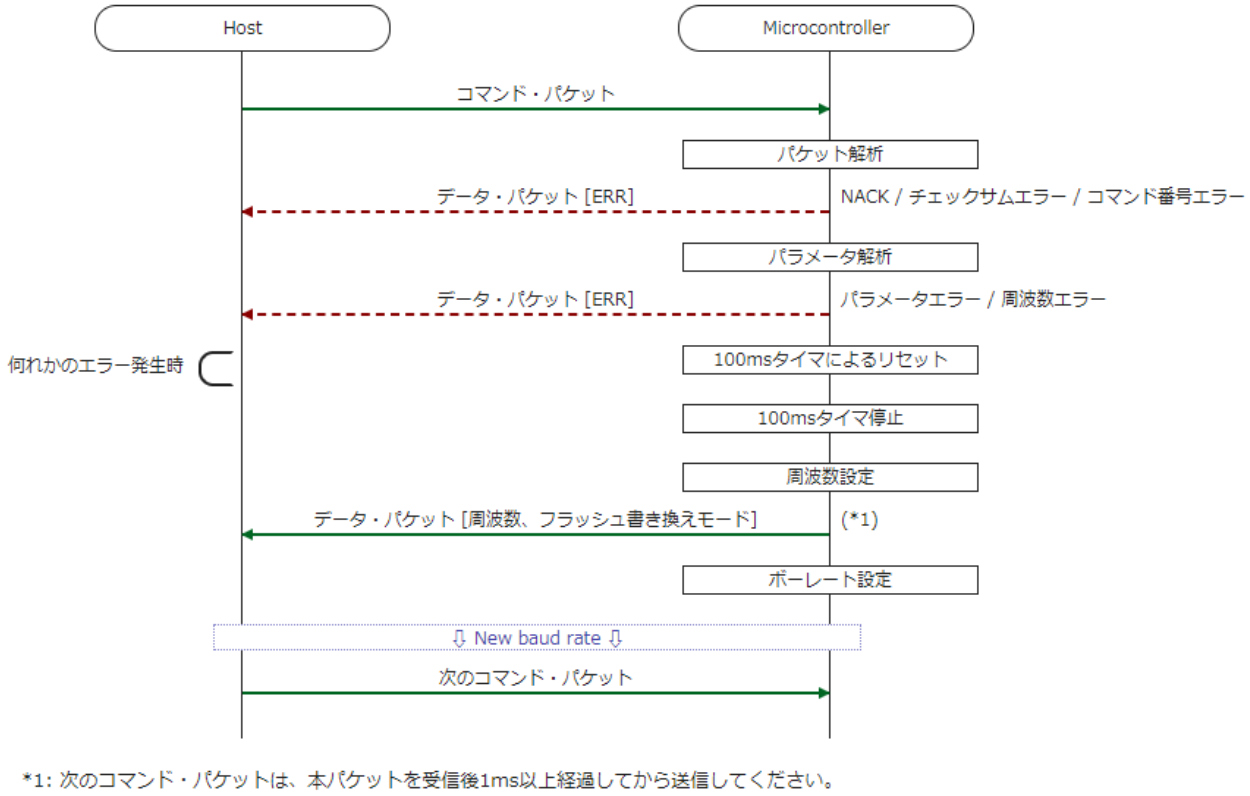


図 6-8　Baud Rate Set コマンド

6.7.2　送信パケットリスト

表 6-45 にコマンド・パケット、表 6-46 にデータ・パケット [周波数、フラッシュ書き換えモード]、表 6-47 にデータ・パケット [ERR]を示します。

表 6-45　コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h	
LEN	(1byte)	03h	
CMD	(1byte)	9Ah	
BRT	(1byte)	通信ボーレート	[00h] 115.2Kbps [01h] 250Kbps [02h] 500Kbps [03h] 1Mbps ※上記以外はパラメータエラー
VDD	(1byte)	VDD 印加電圧 [100mV] (小数点以下切り捨て)	例) 1.89[V] -> 18.9[100mV] -> 18 -> 12h ※2.7V 未満はパラメータエラー
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-46　データ・パケット [周波数、フラッシュ書き換えモード]

STX	(1byte)	02h	
LEN	(1byte)	03h	
STS	(1byte)	06h (ACK)	
FRQ	(1byte)	CPU 動作周波数 [MHz] (小数点以下切り捨て)	例) 30.9[MHz] -> 30 -> 1Eh
FPM	(1byte)	フラッシュ書き換えモード	[00h] フルスピードモード [01h] ワイドボルテージモード
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-47　データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.7.3　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- 指定した BRT (通信ボーレート) が規定外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- 指定した VDD (VDD 印加電圧) が規定外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- フラッシュ・メモリの書き換えが可能な周波数を生成できない場合「周波数エラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず『無限ループ』に遷移します (その後、内部リセットが発生します) 。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

パラメータ解析が正常終了すると、タイマを停止し、周波数を設定した上でデータ・パケットを返却します。

- タイマを停止し、周波数を設定した上で「CPU 動作周波数」と「フラッシュ書き換えモード」を送信します。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

  ※　次のコマンド・パケットは、本応答から 1ms 以上待ってから送信してください。

データ・パケットを返却後、通信ボーレート設定を行います。

- フラッシュ・メモリ・プログラミング・モードの場合、『認証フェーズ』に遷移します。

6.7.4　マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-48 にステータス情報を示します。

表 6-48　ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
受信したパケットの BRT がコマンドで規定されている値と異なる	パラメータエラー
受信したパケットの VDD がコマンドで規定されている値と異なる	パラメータエラー
フラッシュ・メモリの書き換えが可能な周波数を生成できない	周波数エラー
処理が正常に終了した	ACK

6.7.5　タイミングチャート

図 6-9 にタイミングチャート、表 6-49 に UART 通信仕様を示します。

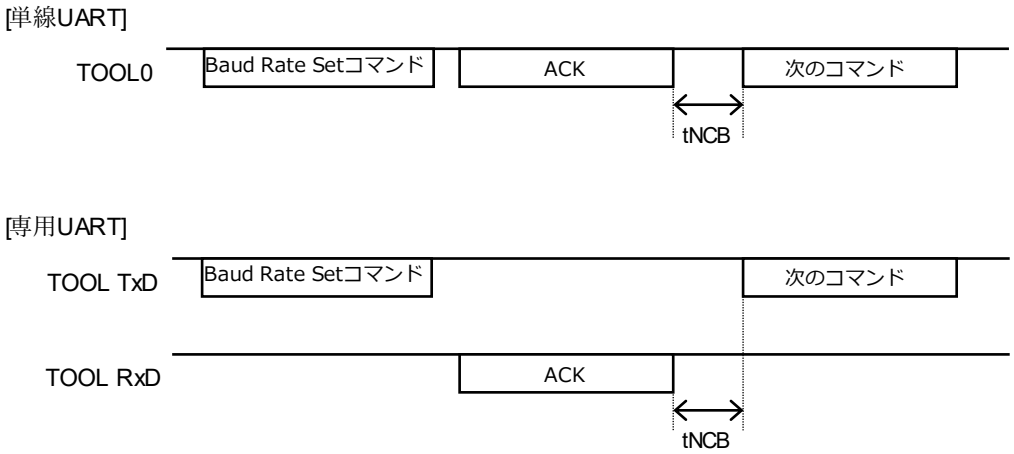


図 6-9　タイミングチャート

表 6-49　UART 通信仕様

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
ボーレート設定・コマンドの ACK 受信完了 ～ 次のコマンド・パケット送信許可	tNCB	1	-	-	ms

6.7.6　パラメータ一覧

本コマンドで返却するパラメータ (動作周波数、フラッシュ書き換えモード) の一覧と、その返却条件を示します。

表 6-50 にコマンドで返却するパラメータを示します。

表 6-50　パラメータ一覧

条件			パラメータ	
VDD	フラッシュ動作モード	HOCO 周波数 (※1)	CPU 動作周波数	フラッシュ書き換えモード
2.7V 以上	HS (高速メイン) モード	40[MHz]	40[MHz]	フルスピードモード
		32[MHz]	32[MHz]	

※1) オプションバイト (000C2h.bit4-3) により選択されます。

6.8　Security ID Authentication コマンド

本コマンドは、プログラマから受信したプログラマ接続 ID の認証を行います。

6.8.1　シーケンス図

図 6-10 に Security ID Authentication コマンドのシーケンス図を示します。

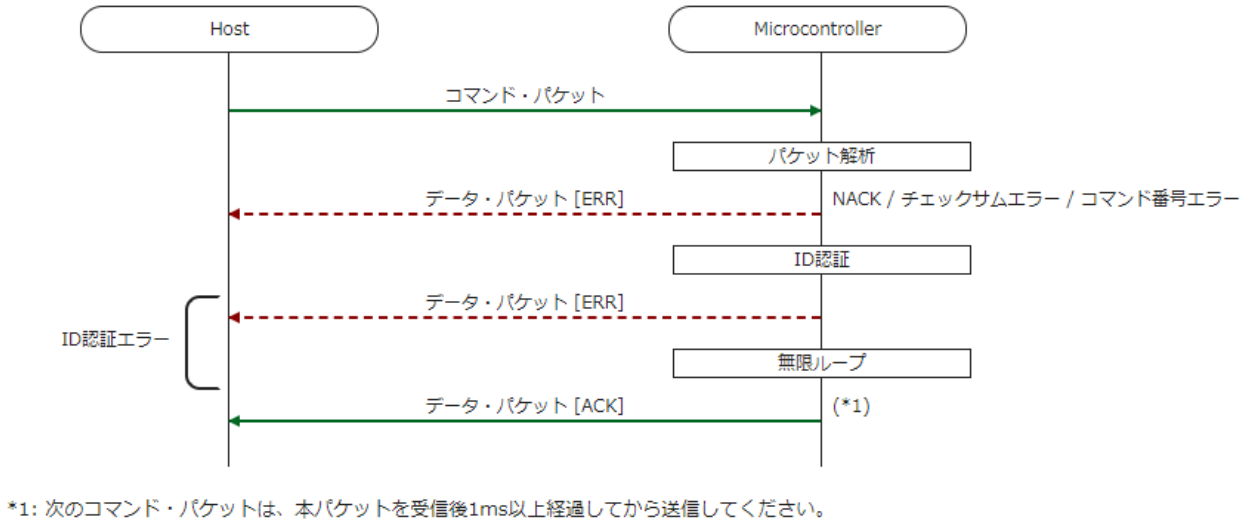


図 6-10　Security ID Authentication コマンド

6.8.2　送信パケットリスト

表 6-51 にコマンド・パケット、表 6-52 にデータ・パケット [ACK]、表 6-53 にデータ・パケット [ERR]を示します。

表 6-51　コマンド・パケット

<table>
<tr><td>SOH</td><td>(1byte)</td><td colspan="2">01h</td></tr>
<tr><td>LEN</td><td>(1byte)</td><td colspan="2">11h</td></tr>
<tr><td>CMD</td><td>(1byte)</td><td colspan="2">9Ch</td></tr>
<tr><td>IDC</td><td>(16byte)</td><td>ID コード</td><td>セキュリティ ID コードが以下のようにフラッシュ・メモリに書き込まれている場合、IDC は 01h,23h,…00h,11h の順に送信してください

IDC 及び格納アドレス :
<table>
<tr><td>D6h</td><td>D7h</td><td>D8h</td><td>D9h</td><td>DAh</td><td>DBh</td><td>DCh</td><td>DDh</td></tr>
<tr><td>01</td><td>23</td><td>45</td><td>67</td><td>89</td><td>AB</td><td>CD</td><td>EF</td></tr>
<tr><td>DEh</td><td>DFh</td><td>E0h</td><td>E1h</td><td>E2h</td><td>E3h</td><td>E4h</td><td>E5h</td></tr>
<tr><td>F0</td><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td><td>F4</td><td>F5</td><td>F6</td><td>F7</td></tr>
</table>
IDC 送信順 :
<table>
<tr><td>1st</td><td>2nd</td><td>3rd</td><td>4th</td><td>5th</td><td>6th</td><td>7th</td><td>8th</td></tr>
<tr><td>01</td><td>23</td><td>45</td><td>67</td><td>89</td><td>AB</td><td>CD</td><td>EF</td></tr>
<tr><td>9th</td><td>10th</td><td>11th</td><td>12th</td><td>13th</td><td>14th</td><td>15th</td><td>16th</td></tr>
<tr><td>F0</td><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td><td>F4</td><td>F5</td><td>F6</td><td>F7</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SUM</td><td>(1byte)</td><td colspan="2">サム値</td></tr>
<tr><td>ETX</td><td>(1byte)</td><td colspan="2">03h</td></tr>
</table>

表 6-52　データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-53　データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.8.3　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、受信した ID の認証を行います。

- ID 認証が失敗した場合「ID 認証エラー」を送信し『無限ループ』に遷移します。
  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- ID 認証が成功した場合「ACK」を送信し『コマンド受付フェーズ』に遷移します。
  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.8.4　マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-54 にステータス情報を示します。

表 6-54　ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
ID 認証に失敗した	ID 認証エラー
処理が正常に終了した	ACK

6.8.5　タイミングチャート

図 6-11 にタイミングチャート、表 6-55 に通信仕様を示します。

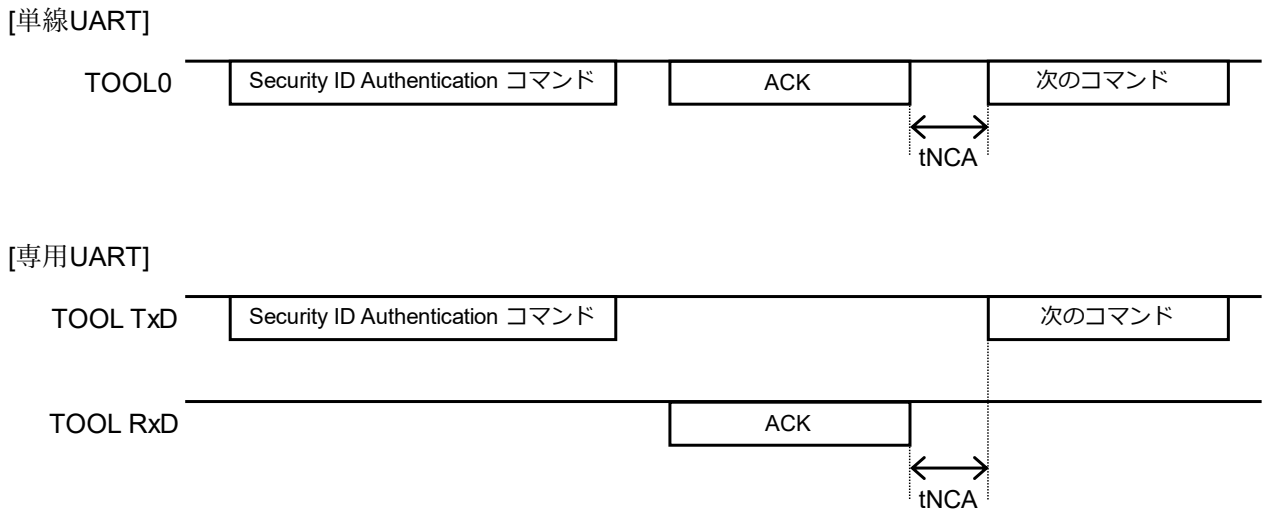


図 6-11　タイミングチャート

表 6-55　通信仕様

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Security ID Authentication コマンドの ACK 受信完了 ～ 次のコマンド・パケット送信許可	tNCA	1	-	-	ms

6.9　Security Set コマンド

本コマンドは、ホストから受信したセキュリティ設定をフラッシュ・オプションへ書き込みます。

6.9.1　シーケンス図

図 6-12 に Security Set コマンドのシーケンス図を示します。

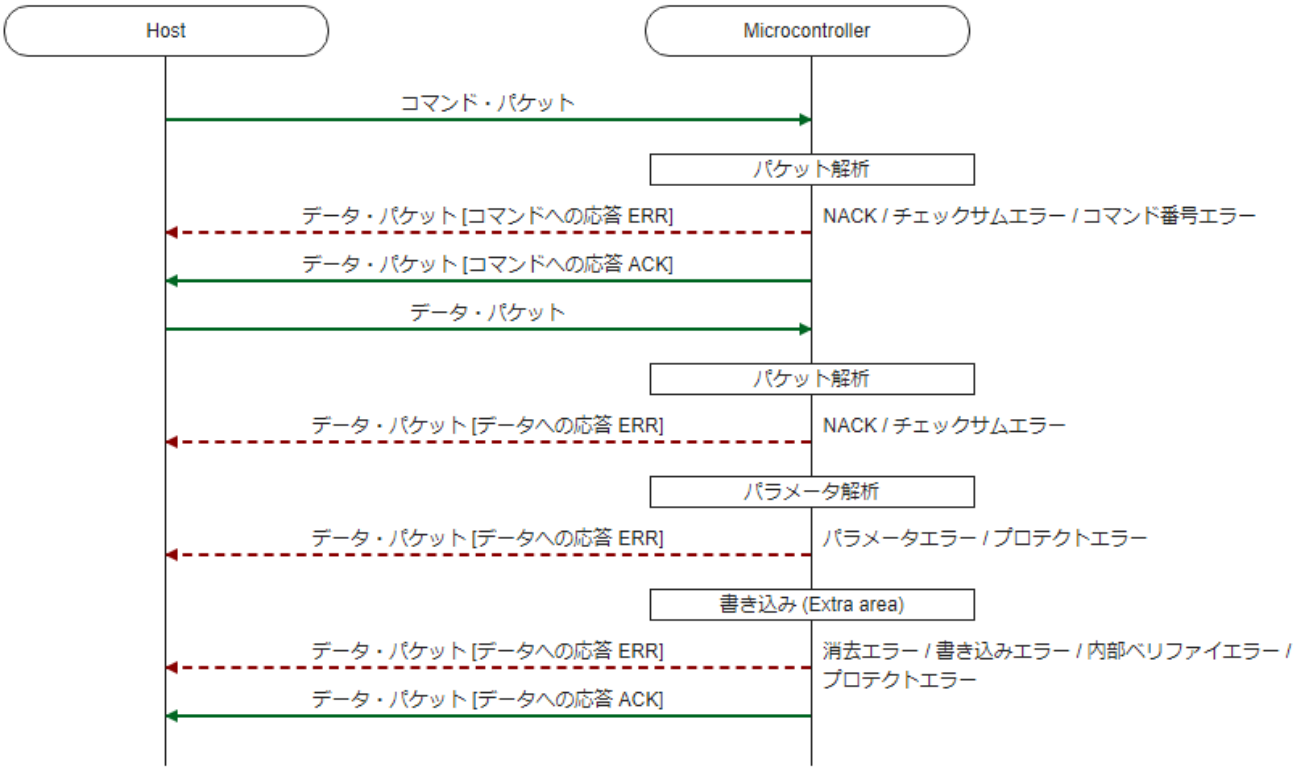


図 6-12　Security Set コマンド

6.9.2　送信パケットリスト

表 6-56 にコマンド・パケット、表 6-57 にデータ・パケット [コマンドへの応答　ACK] 、表 6-58 にデータ・パケット [コマンドへの応答 ERR] 、表 6-59 にデータ・パケット、表 6-60 にデータ・パケット [データへの応答 ACK] 、表 6-61 にデータ・パケット [データへの応答 ERR] を示します。

表 6-56　コマンド・パケット

STX	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	01h
CMD	(1byte)	A0h
SUM	(1byte)	5Fh
ETX	(1byte)	03h

表 6-57　データ・パケット [コマンドへの応答　ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h(ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-58　データ・パケット [コマンドへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-59　データ・パケット

SOH	(1byte)	02h	
LEN	(1byte)	08h	
FLG	(1byte)	Security flag	[bit0] 1 [bit1] BTPR (Boot Block Cluster Protection) 0 :ブート・クラスター0 書き換え禁止 1 :許可 [bit2] SEPR (Sector erase protection) 0 :ブロック消去禁止 1 :許可 [bit3] 1 [bit4] WRPR (Write Protection) 0 :書き込み禁止 1 :許可

			[bit5] 1 [bit6] 1 [bit7] TEPR (Test mode protection) 0:テストモード禁止 1:テストモード許可
RSV	(1byte)	Reserved	未使用。00h~FFh の間のどのような値を指定しても構わない。
SSL	(1byte)	FSW start block (low)	SSL [bit 7:0] FSW start block (Extra area の FSWS の値を設定する) 例) 送信パラメータ = SSL :02h, SSH :00h FSW start block = block 2 (FSWS には 002h が書き込まれる)
SSH	(1byte)	FSW start block (high)	SSH [bit 1 :0] FSW start block (Extra area の FSWS の値を設定する) SSH [bit 7 :2] all 0 例) 送信パラメータ = SSL :02h, SSH :00h FSW start block = block 2 (FSWS には 002h が書き込まれる)
SEL	(1byte)	FSW end block (low)	SEL [bit 7 :0] FSW end block (Extra area の FSWE - 1 の値を設定する) 例) 送信パラメータ = SEL :40h, SEH :01h FSW end block = block 320 (FSWE には 141h が書き込まれる)
SEH	(1byte)	FSW end block (high)	SEH [bit 1 :0] FSW end block (Extra area の FSWE - 1 の値を設定する) SEH [bit 7 :2] all 0 例) 送信パラメータ = SEL：40h, SEH：01h FSW end block = block 320 (FSWE には 141h が書き込まれる)
RSV	(1byte)	Reserved	未使用。00h~FFh の間のどのような値を指定しても構わない。
RSV	(1byte)	Reserved	未使用。00h~FFh の間のどのような値を指定しても構わない。
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-60　データ・パケット [データへの応答 ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-61　データ・パケット [データへの応答 ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.9.3　処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

- エラーが発生しなかった場合は「ACK」を送信します。

パケット解析が正常終了すると、データ・パケットを受信し、パケット解析を行います。

- STX を受信することでデータ・パケットの始まりを認識します。

  STX 以外を受信した場合、STX を受信するまで待ち続けます。
- 受信したデータ・パケットに ETX が付加されていない場合「NACK」を STS に保持します。
- 受信したデータ・パケットの SUM とサム値が一致しない場合「チェックサムエラー」を STS に保持します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- FSW start block > FSW end block の場合「パラメータエラー」を送信します。
- FSW end block が Code Flash 領域の範囲外の場合「パラメータエラー」を送信します。
- SEPR, WRPR, BTPR を、0->1 方向に書き換えようとした場合「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

パラメータ解析が正常終了すると、フラッシュ・オプションの書き換えを行います。

- 書き換え処理中に消去エラーが発生した場合 (FSASTL の ERER が発生した場合) 「消去エラー」を送信します。
- 書き換え処理中に書き込みエラーが発生した場合 (FSASTL の WRER が発生した場合) 「書き込みエラー」を送信します。

- 書き換え処理中に内部ベリファイエラーが発生した場合 (FSASTL の IVER が発生した場合) 「内部ベリファイエラー」を送信します。
- 書き換え処理中にシーケンサエラーが発生した場合 (FSASTL の SEQER または ESEQER が発生した場合) 「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※ 消去エラー、または書き込みエラーが発生した場合、フラッシュ・メモリはフラッシュ・オプションの状態が不定となります。

  ※ プロテクトエラーが発生した場合、フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

  ※ 消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、消去エラー、書き込みエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。
- 書き換え処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※ フラッシュ・メモリは、フラッシュ・オプションにデータが書き込まれた状態になります。

6.9.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-62 にステータス情報を示します。

表 6-62 ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
禁止されているブート領域最終ブロック番号設定を実施した	パラメータエラー
禁止されている FSW start/end block 設定を実施した	パラメータエラー
禁止されているセキュリティフラグ設定を実施した	プロテクトエラー
消去エラーが発生した	消去エラー
書き込みエラーが発生した	書き込みエラー
内部ベリファイエラーが発生した	内部ベリファイエラー
シーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.9.5　注意事項

表 6-63 に注意事項を示します。

表 6-63　注意事項

(1)	本コマンドで設定したセキュリティは、コマンドの実行が完了した時点で有効になります (コマンド実行後にデバイスをリセットする必要はありません) 。
(2)	SEPR, BTPR に 0 を設定すると、セキュリティリリース・コマンドを実行できなくなります。 この場合、これらのフラグを含め、全てのセキュリティ設定が消去できなくなります。
(3)	「000C4h.b0=1」、かつ「Data Flash 最終ブロック or 最終-1 ブロックを消去した状態」で WRPR に 0 を設定すると、WRPR を 1 に戻せなくなります。

6.10 Security Get コマンド

本コマンドは、現在のセキュリティフラグ設定をホストへ送信します。

6.10.1 シーケンス図

図 6-13 に Security Get コマンドのシーケンス図を示します。

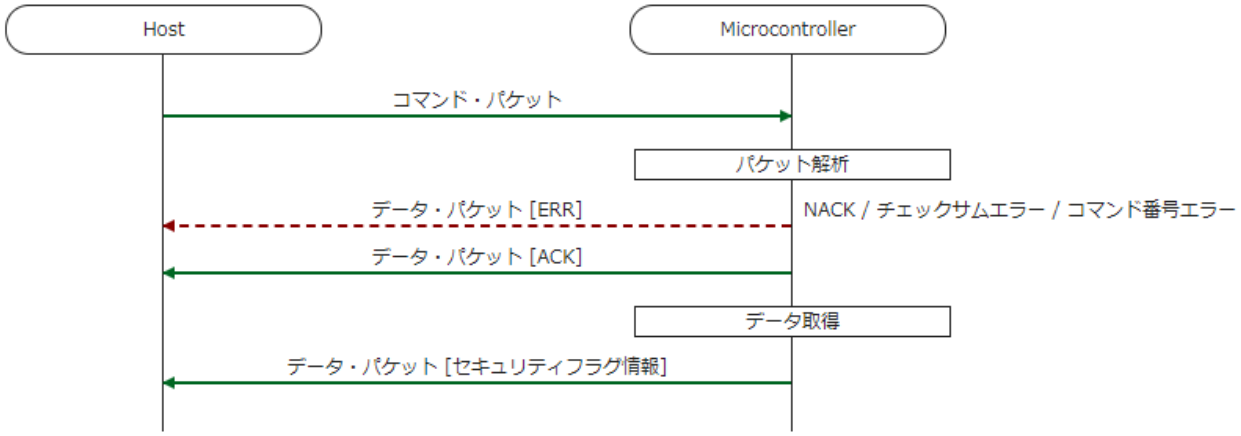


図 6-13　Security Get コマンド

6.10.2 送信パケットリスト

表 6-64 にコマンド・パケット、表 6-65 にデータ・パケット [セキュリティフラグ情報] 、表 6-66 にデータ・パケット [ACK] 、表 6-67 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-64　コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	01h
CMD	(1byte)	A1h
SUM	(1byte)	5Eh
ETX	(1byte)	03h

表 6-65　データ・パケット [セキュリティフラグ情報]

STX	(1byte)	02h	
LEN	(1byte)	08h	
FLG	(1byte)	Security flag	[bit0] BTFLG (Boot Flag) 0 :ブート・クラスター1 がブート 1 :ブート・クラスター0 がブート [bit1] BTPR (Boot block cluster protection) 0 :ブート・クラスター0 書き換え禁止 1 :許可 [bit2] SEPR (Sector erase protection) 0 :ブロック消去禁止 1 :許可 [bit3] 1 [bit4] WRPR (Write protection) 0 :書き込み禁止 1 :許可 [bit5] 1 [bit6] 1 [bit7] TEPR (Test mode protection) 0 :テストモード禁止 1 :テストモード許可
BLB	(1byte)	ブート領域最終ブロック番号	ブート領域の最終ブロック番号
SWS	(2byte)	FSW start block	[bit 9 :0] FSW start block (Extra area の FSWS の値) [bit15 :10] all 0 *送信順 :下位 -> 上位 例) 送信パラメータ = 02h, 00h FSW start block = block 2 (FSWS は 002h)
SWE	(2byte)	FSW end block	bit 9:0] FSW end block (Extra area の FSWE - 1 の値) [bit15 :10] all 0 *送信順 :下位 -> 上位 例) 送信パラメータ = 40h, 01h FSW end block = block 320 (FSWE は 141h)
RSV	(1byte)	Reserved	未使用。"FFh”

RSV	(1byte)	Reserved	未使用。"FFh”
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-66　データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-67　データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.10.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、コマンド・パケットに対する ACK を送信します。

- コマンド・パケットに対する ACK を送信します。

ACK 送信後、セキュリティフラグ情報の読み出しを行います。

- 読み出したセキュリティ情報を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.10.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-68 にステータス情報を示します。

表 6-68　ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
処理が正常に終了した	ACK

6.11 Security Release コマンド

本コマンドは、設定されているセキュリティ情報 (フラッシュ・オプション) を消去します。フラッシュ・オプションを消去するには、コード・フラッシュ及びデータ・フラッシュがブランク状態である必要があります。

Security Release コマンドは以下の条件をすべて満たしている場合のみ実行可能です。

・「ブロック消去禁止」および「ブート・クラスタ 0 書き換え禁止」が設定されていない。

・コード・フラッシュ・メモリおよびデータ・フラッシュ・メモリがブランクである。

6.11.1 シーケンス図

図 6-14 に Security Release コマンドのシーケンス図を示します。

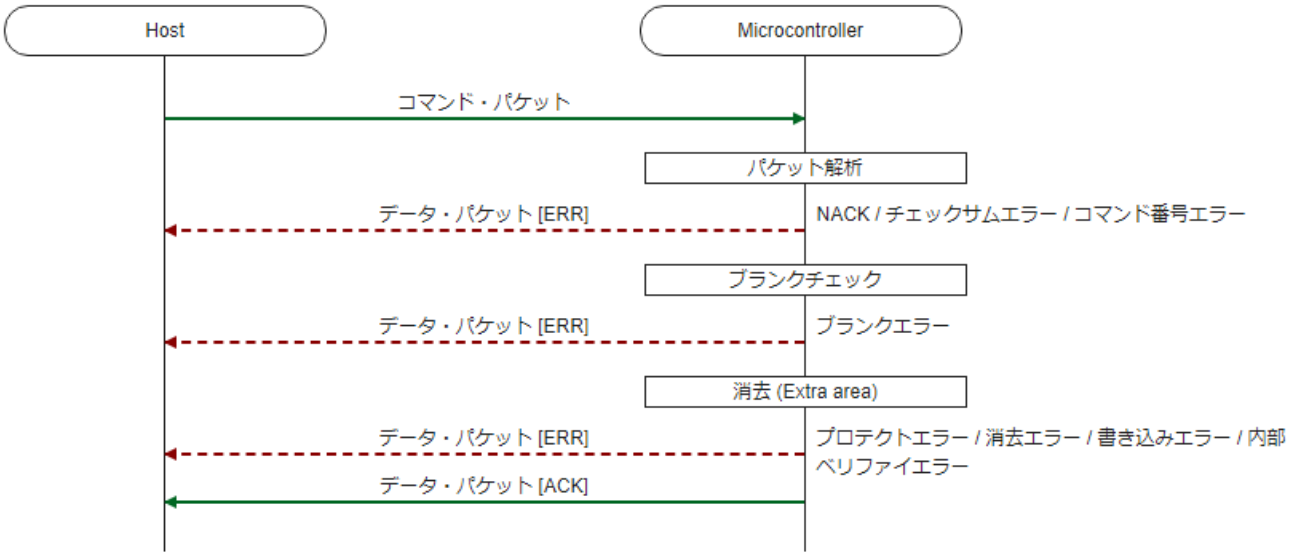


図 6-14　Security Release コマンド

6.11.2 送信パケットリスト

表 6-69 にコマンド・パケット、表 6-70 にデータ・パケット [ACK] 、表 6-71 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-69　コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	01h
CMD	(1byte)	A2h
SUM	(1byte)	5Dh
ETX	(1byte)	03h

表 6-70　データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-71　データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.11.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、ブランクチェックを行います。

- コード・フラッシュ、データ・フラッシュのいずれかにブランク状態ではない領域が存在した場合「ブランクエラー」を送信します。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

  ※　ブランクエラーが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、ブランクエラーが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

ブランクチェックが正常終了すると、フラッシュ・オプションの消去を行います。

- 消去処理中に消去エラーが発生した場合 (FSASTL の ERER が発生した場合) 「消去エラー」を送信します。
- 消去処理中に内部ベリファイエラーが発生した場合 (FSASTL の IVER が発生した場合) 「内部ベリファイエラー」を送信します。
- 消去処理中に書き込みエラーが発生した場合 (FSASTL の WRER が発生した場合) 「書き込みエラー」を送信します。
- 消去処理中にシーケンサエラーが発生した場合 (FSASTL の SEQER または ESEQER が発生した場合) 「プロテクトエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　消去エラー、または書き込みエラー、内部ベリファイエラーが発生した場合、フラッシュ・オプションの状態は不定となります。

  ※　プロテクトエラーが発生した場合、フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

  ※　消去エラー、書き込みエラー、内部ベリファイエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に続けて別のコマンドを実行すると、続けて実行したコマンドが失敗した場合に正しくないエラーコードが返ることがあります。

  正しくないエラーコードが返る事で問題がある場合は、消去エラー、書き込みエラー、内部ベリファイエラー、プロテクトエラーのいずれかが発生した直後に別のコマンドを実行する前に、デバイスを一度リセットしてください。

- 消去処理が正常終了した場合「ACK」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。
- フラッシュ・メモリは、フラッシュ・オプションが消去された状態になります。

6.11.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-72 にステータス情報を示します。

表 6-72　ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
コード・フラッシュ、データ・フラッシュのいずれかにブランク状態ではない領域が存在した	ブランクエラー
消去エラーが発生した	消去エラー
書き込みエラーが発生した	書き込みエラー
内部ベリファイエラーが発生した	内部ベリファイエラー
シーケンサエラーが発生した	プロテクトエラー
処理が正常に終了した	ACK

6.11.5 注意事項

表 6-73 に注意事項を示します。

表 6-73　注意事項

(1)	本コマンドでリリースしたセキュリティは、コマンドの実行が完了した時点で無効になります。 (コマンド実行後にデバイスをリセットする必要はありません)
(2)	本コマンドを実行する前にコード・フラッシュ、データ・フラッシュを消去する場合、7.5 セキュリティ情報リリースに記載のフローチャートの手順で消去してください。

6.12 Checksum コマンド

本コマンドは、アドレスで指定された領域のチェックサムデータを返却します。コード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の指定が可能ですが、コード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨る範囲指定は行えません。また、開始アドレス/終了アドレスは、ブロックの開始アドレス/終了アドレス単位でのみ設定できます。

セキュリティ・オプション・バイト (IDRDEN) の設定によって期待値と異なるチェックサム計算結果が返却される場合があります。

［チェックサム計算方法］

初期値を 0000h として、指定領域から 1byte ずつ読み出した値を順に減算する。計算途中でボローが発生しても無視して計算を続ける。

6.12.1 シーケンス図

図 6-15 に Checksum コマンドのシーケンス図を示します。

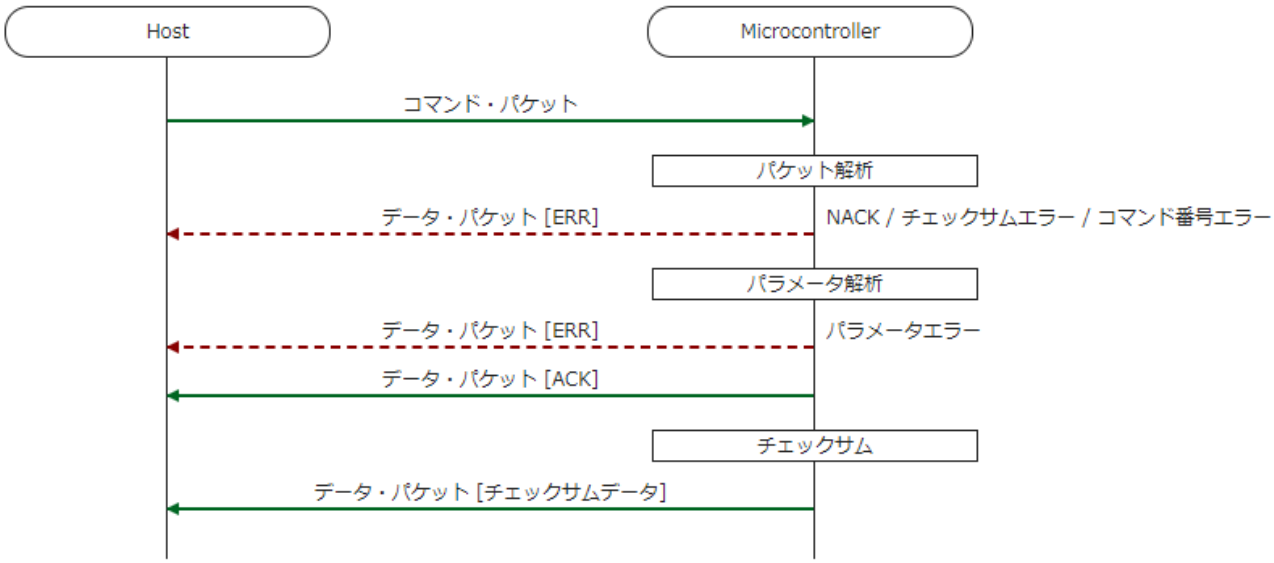


図 6-15　Checksum コマンド

6.12.2 送信パケットリスト

表 6-74 にコマンド・パケット、表 6-75 にデータ・パケット [チェックサムデータ] 、表 6-76 にデータ・パケット [ACK] 、表 6-77 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-74　コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	07h
CMD	(1byte)	B0h
SAD	(3byte)	開始アドレス　送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) 23400h -> 00h,34h,02h
EAD	(3byte)	終了アドレス　送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) 3FFFFh -> FFh,FFh,03h
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-75　データ・パケット [チェックサムデータ]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	02h
DAT	(2byte)	チェックサムデータ　送信順 :下位 -> 上位 例) 0123h -> 23h,01h
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

表 6-76　データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-77　データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.12.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

パケット解析が正常終了すると、パラメータ解析を行います。

- SAD が EAD よりも大きい場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている場合「パラメータエラー」を送信します。
- SAD/EAD が正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない場合「パラメータエラー」を送信します。
- 上述のエラーが発生した場合は処理を行わず、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。
- 上述のエラーが発生しなかった場合は「ACK」を送信します。

パラメータ解析が正常終了すると、チェックサム計算を行います。

- 算出した「チェックサムデータ」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.12.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-78 にステータス情報を示します。

表 6-78　ステータス情報

Condition	STS
受信したコマンド・パケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したコマンド・パケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したコマンド・パケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
SAD が EAD よりも大きい	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域、データ・フラッシュ領域の範囲外である	パラメータエラー
SAD/EAD がコード・フラッシュ領域とデータ・フラッシュ領域に跨っている	パラメータエラー
SAD/EAD が正しいブロックの開始アドレス/終了アドレスが指定されていない	パラメータエラー
チェックサム計算開始	ACK

6.13 Silicon Signature コマンド

本コマンドは、デバイスの持つシグネチャをホストへ送信します。

6.13.1 シーケンス図

図 6-16 に Silicon Signature コマンドのシーケンス図を示します。

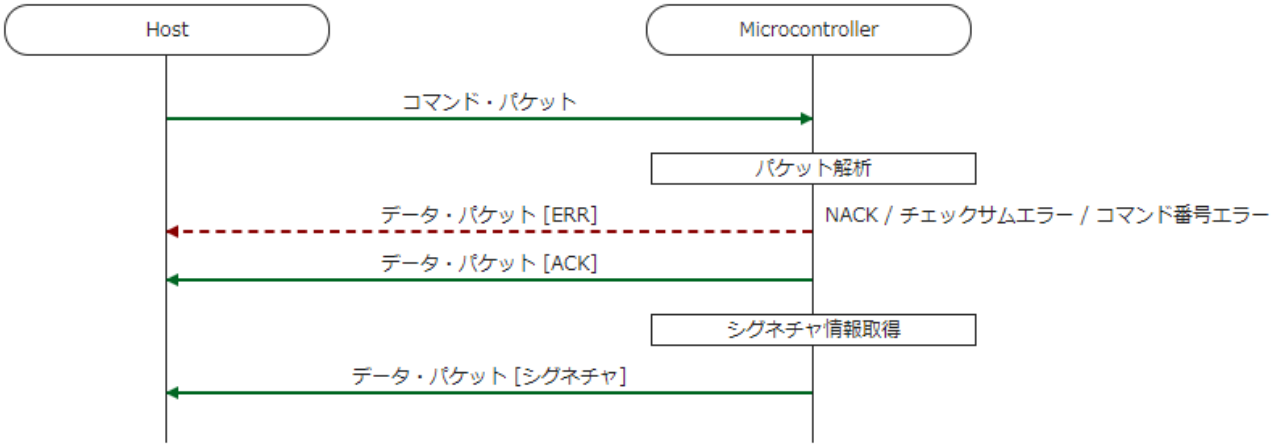


図 6-16　Silicon Signature コマンド

6.13.2 送信パケットリスト

表 6-79 にコマンド・パケット、表 6-80 にデータ・パケット [シグネチャ] 、表 6-81 にデータ・パケット [ACK] 、表 6-82 にデータ・パケット [ERR] を示します。

表 6-79　コマンド・パケット

SOH	(1byte)	01h
LEN	(1byte)	01h
COM	(1byte)	C0h
SUM	(1byte)	3Fh
ETX	(1byte)	03h

表 6-80　データ・パケット [シグネチャ]

STX	(1byte)	02h	
LEN	(1byte)	16h	
DVC	(3byte)	デバイス機能・コード	10000Bh :RL78/F2x 送信順: 上位 -> 中位 -> 下位 例) RL78/F2x -> 10h, 00h, 0Bh
DEV	(10byte)	デバイス名 (ASCII code)	例) R7F100GAJ -> 52h, 37h, 46h, 31h, 30h, 30h, 47h, 41h, 4Ah, 20h
CFE	(3byte)	コード・フラッシュ領域最終アドレス	送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) F0FFFh -> FFh, 0Fh, 0Fh
DFE	(3byte)	データ・フラッシュ領域最終アドレス	送信順 :下位 -> 中位 -> 上位 例) F4FFFh -> FFh, 4Fh, 0Fh データ・フラッシュを搭載しない場合は all 00H 固定 例) 非搭載 -> 00h, 00h, 00h
FWV	(3byte)	ブートファームウェアバージョン	例) V1.23 -> 1h, 2h, 3h
SUM	(1byte)	サム値	
ETX	(1byte)	03h	

表 6-81　データ・パケット [ACK]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	06h (ACK)
SUM	(1byte)	F9h
ETX	(1byte)	03h

表 6-82　データ・パケット [ERR]

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
STS	(1byte)	Status code
SUM	(1byte)	サム値
ETX	(1byte)	03h

6.13.3 処理手順

コマンド・パケットを受信すると、パケット解析を行います。

- パケット解析が正常終了した場合は「ACK」を送信します。

ACK 送信後、シグネチャの送信を行います。

- 「シグネチャ」を送信し、コマンド待ち状態に戻ります。

  ※　フラッシュ・メモリの状態はコマンド受信前から変わりません。

6.13.4 マイクロコントローラからのステータス情報

表 6-83 にステータス情報を示します。

表 6-83　ステータス情報

Condition	STS
受信したパケットに ETX が付加されていない	NACK
受信したパケットの SUM とサム値が一致しない	チェックサムエラー
実行が許可されていないフェーズである	コマンド番号エラー
受信したパケットの LEN がコマンドで規定されている値と異なる	NACK
処理が正常に終了した	ACK

7. フローチャート

7.1 初期通信

図 7-1 に初期通信のフローチャートを示します。

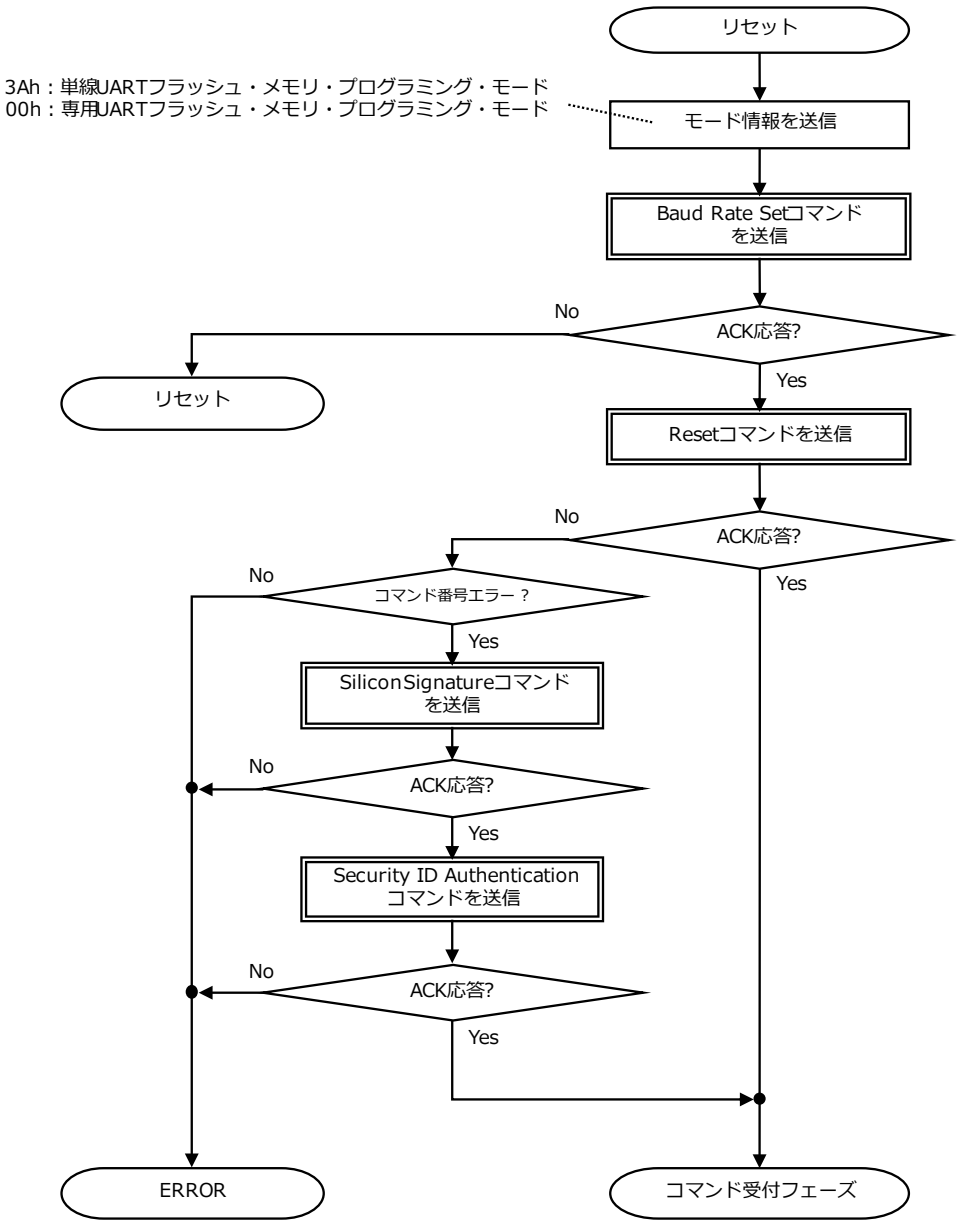


図 7-1　初期通信

7.2　シグネチャ取得

図 7-2 にシグネチャ取得のフローチャートを示します。

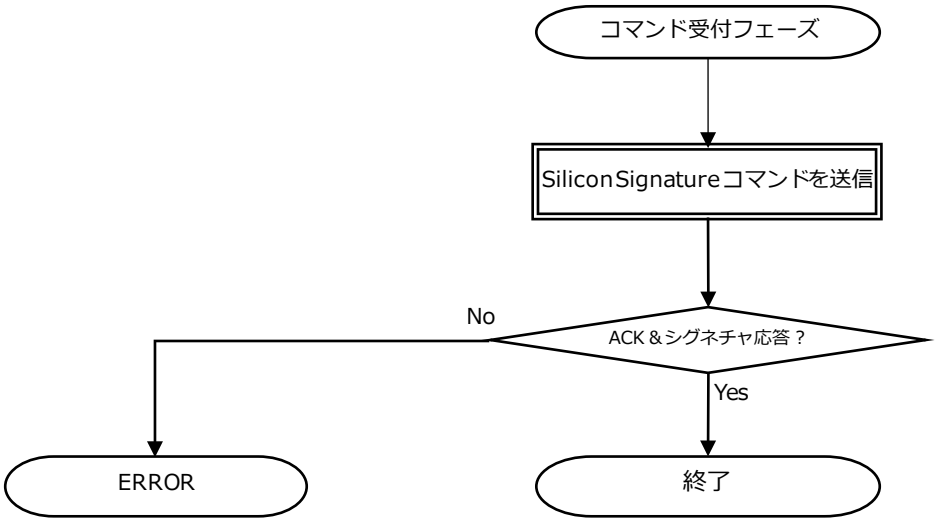


図 7-2　シグネチャ取得

7.3　コード・フラッシュ/データ・フラッシュ書き換え

図 7-3 にコード・フラッシュ/データ・フラッシュ書き換えのフローチャートを示します。

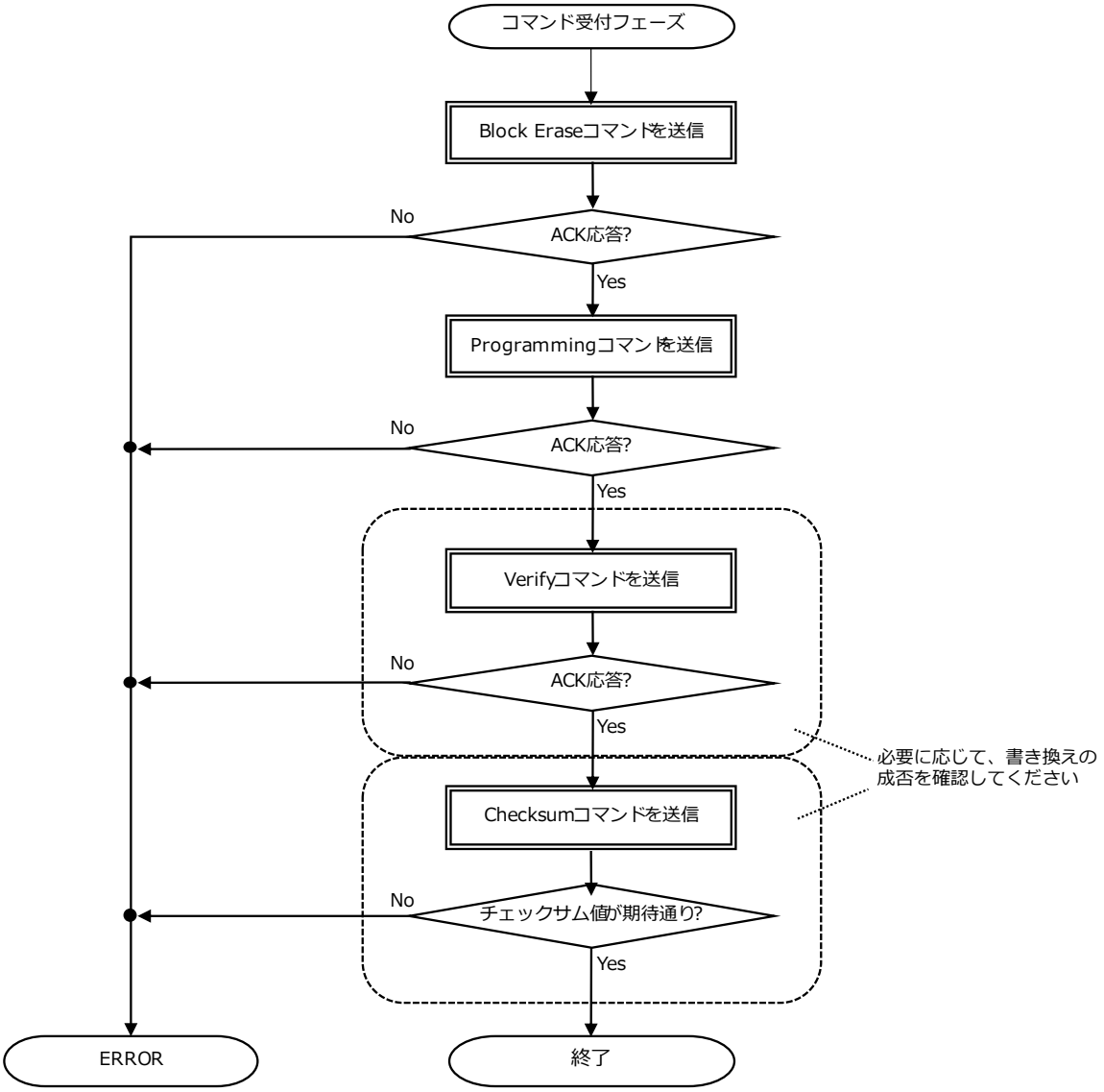
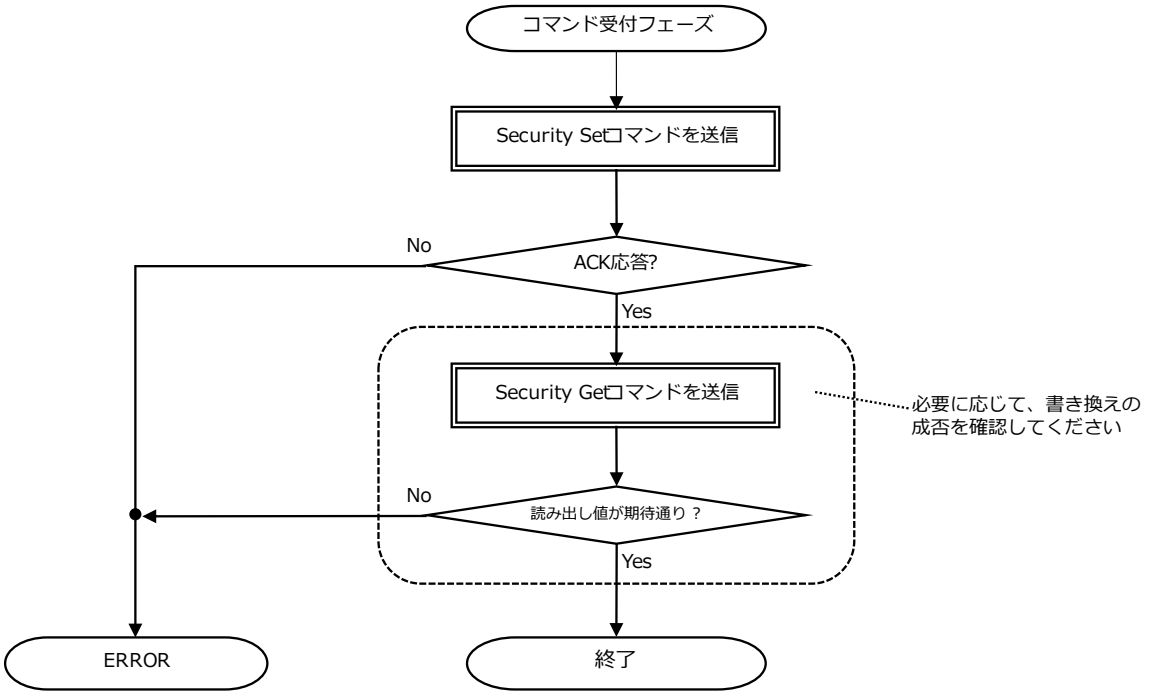


図 7-3　コード・フラッシュ／データ・フラッシュ書き換え

7.4　セキュリティフラグ＆FSW 書き換え

図 7-4 にセキュリティフラグ＆FSW 書き換えのフローチャートを示します。



※000C4h.b0=1、かつデータ・フラッシュ最終ブロック　or 最終-1ブロックを消去した状態 で
WRPR を設定した場合、 WRPR はセキュリティリーリース出来なくなります

図 7-4　セキュリティフラグ＆FSW 書き換え

7.5　セキュリティ情報リリース

図 7-5 にセキュリティ情報リリースのフローチャートを示します。

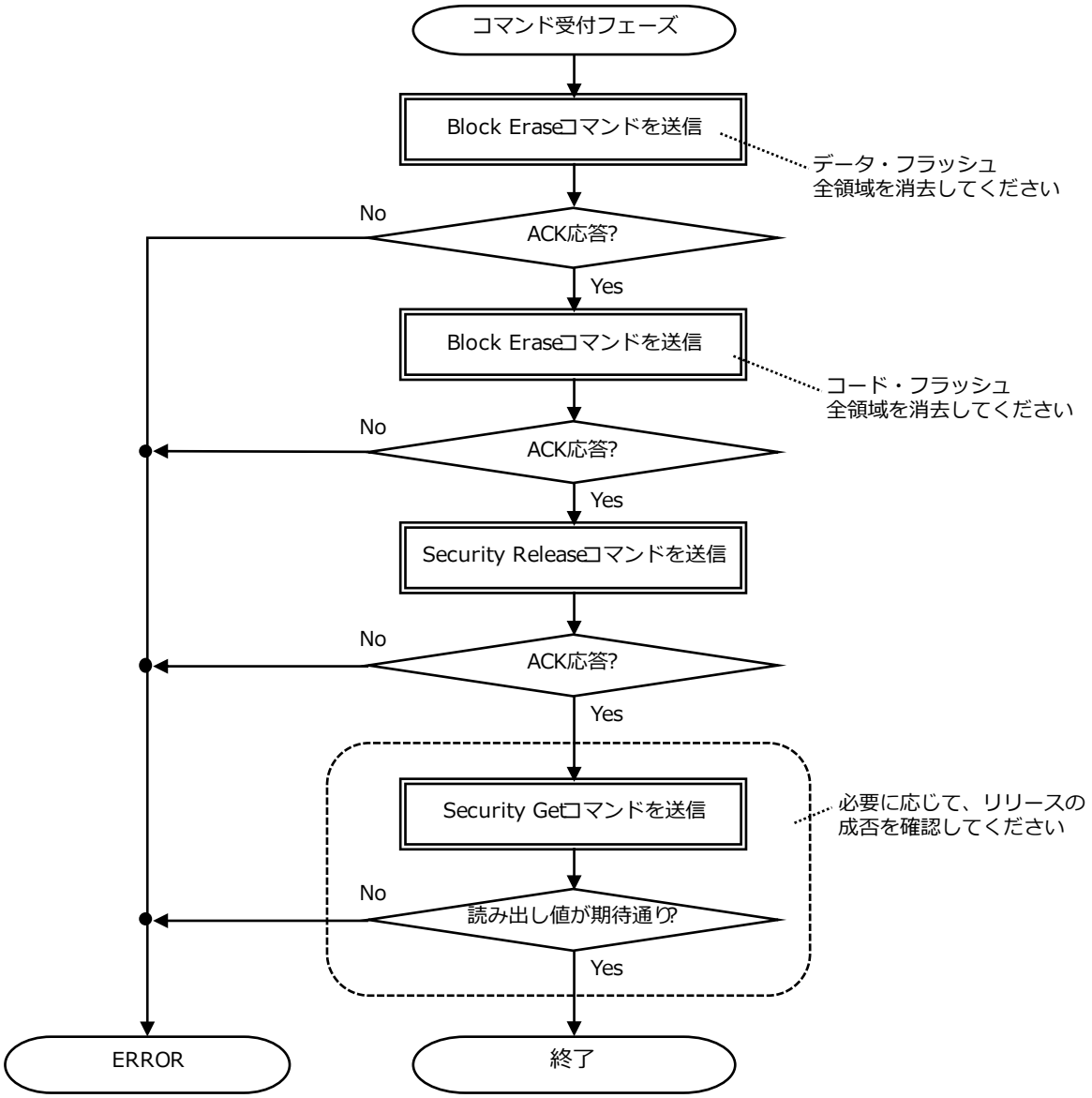


図 7-5　セキュリティ情報リリース

7.6　コマンドキャンセル

プログラマからのデータ・パケット送信があるコマンドでは、意図的に異常なデータ・パケットを送信することによって、コマンド処理を中止してコマンド受付フェーズに戻ることができます。

図 7-6 にコマンドキャンセルのフローチャートを示します。

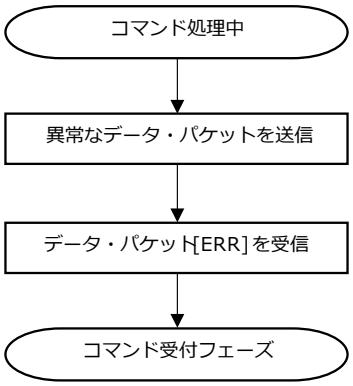


図 7-6　コマンドキャンセル

例)異常なデータ・パケットの例

コマンド	キャンセルタイミング	異常なデータ・パケットの例
Verify コマンド	ベリファイデータ送信時	
Programming コマンド	書き込みデータ送信時	

STX	(1byte)	02h
LEN	(1byte)	01h
DAT	(1byte)	00h
SUM	(1byte)	FFh
EXT/ETB	(1byte)	FFh(異常)

7.7　タイムアウト

応答タイムアウトを判定するフローと、タイムアウト時間の目安を示します。

図 7-7 にタイムアウトのフローチャートを示します。

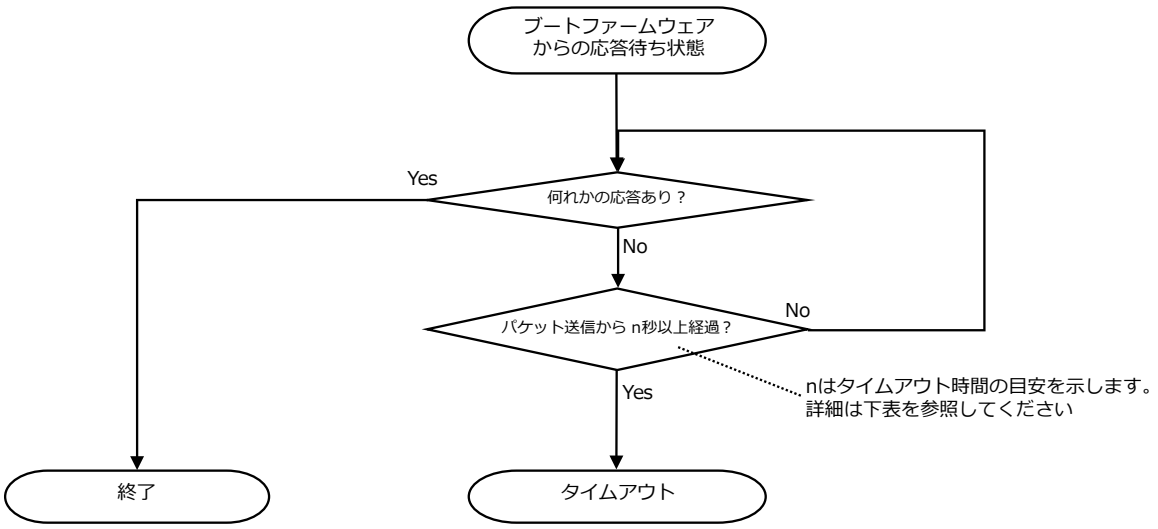


図 7-7　タイムアウト

タイムアウト時間の目安

コマンド	タイミング	タイムアウト時間の目安 [ms]
Checksum コマンド	ACK 応答	1000
	チェックサムデータ応答	(12 ÷ CPU 動作周波数[MHz]) × 指定範囲[256byte 単位] 例：CPU 動作周波数が 2MHz で、128KB の範囲を指定する場合 (12 ÷ 2) × 512 ＝ 3072[ms]
上記以外のコマンド	全てのパケット応答	1000

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Jun.30.22	—	初版発行
2.00	Aug.10.22	12	表 4-1 UART 通信仕様の体裁変更、誤記修正
		13	表 4-2 モード情報不正時の通信仕様の体裁変更
		51	Secure Programming コマンドにタイミングチャート追加 (図 6-7、表 6-43)
		55	表 6-49 UART 通信仕様の体裁変更
		60	表 6-55 通信仕様の体裁変更

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策
   CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。
2. 電源投入時の処置
   電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。
3. 電源オフ時における入力信号
   当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。
4. 未使用端子の処理
   未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。
5. クロックについて
   リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。
6. 入力端子の印加波形
   入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。
7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止
   リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。
8. 製品間の相違について
   型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違うと、フラッシュ・メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ幅射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。

   標準水準：　コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等

   高品質水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

   当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因しまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
10. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
11. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
13. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

© 2022 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.